

Universidad Carlos III de Madrid

Escuela Politécnica Superior



Proyecto fin de carrera

Ingeniería en Informática

**Análisis, diseño e implementación de una aplicación para visualización de
planes de estudio para Android**

Autor: Javier Monge Rabadán

Tutor: Alejandro Calderón Mateos

Índice de contenidos

1 Introducción.....	14
1.1 Motivaciones.....	14
1.2 Objetivos.....	15
1.3 Estructura del documento.....	16
1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas.....	18
2 Estado de la cuestión.....	20
2.1 Plataforma móvil.....	20
2.1.1 Android.....	26
2.2 Formatos de comunicación.....	28
2.2.1 Protobuf.....	30
3 Administración del Proyecto.....	31
3.1 Introducción.....	31
3.2 Fases de desarrollo.....	31
3.3 Planificación.....	33
3.4 Entorno de diseño y desarrollo.....	35
3.4.1 Hardware.....	35
3.4.2 Software.....	36
3.5 Presupuesto.....	38
3.5.1 Coste personal.....	39
3.5.2 Coste hardware.....	39



3.5.3 Coste Software.....	40
3.5.4 Material fungible.....	40
3.5.5 Gastos indirectos.....	41
3.5.6 Coste total.....	41
4 Requisitos de Usuario.....	43
4.1 Introducción.....	43
4.2 Descripción general del sistema.....	43
4.2.1 Capacidades.....	43
4.2.2 Restricciones.....	44
4.2.3 Características de los usuarios.....	45
4.2.4 Entorno operacional.....	45
4.3 Requisitos.....	46
4.3.1 Capacidad.....	46
4.3.2 Restricción.....	50
4.4 Casos de uso.....	52
5 Requisitos de software.....	56
5.1 Introducción.....	56
5.2 Descripción del modelo lógico.....	56
5.2.1 Descripción del modelo lógico del servidor.....	57
5.2.2 Descripción del modelo lógico del cliente.....	60
5.3 Requisitos específicos.....	62
5.3.1 Funcionales.....	62
5.3.2 No funcionales.....	70



5.3.3 Entorno.....	72
5.4 Matriz de trazabilidad de Requisitos de Usuario frente a Requisitos Software.....	73
6 Diseño alto nivel.....	76
6.1 Introducción.....	76
6.2 Diseño del sistema.....	76
6.2.1 Comunicaciones.....	77
6.3 Diseño arquitectónico.....	79
6.3.1 Componentes.....	80
6.3.2 Despliegue.....	84
6.4 Interfaz de usuario.....	84
6.4.1 Interfaz del servidor.....	85
6.4.2 Interfaz del cliente (terminal).....	85
6.5 Matriz de trazabilidad de Requisitos de Software frente a Componentes.....	87
7 Diseño detallado.....	90
7.1 Diseño detallado de los componentes.....	90
7.1.1 Componentes comunes.....	91
7.1.2 Componentes del servidor.....	93
7.1.3 Componentes del cliente.....	95
7.2 Diseño detallado de las comunicaciones.....	100
7.2.1 Comunicación entre el cliente y el servidor de datos.....	100



7.3 Diseño detallado de la base de datos.....	107
7.3.1 Base de datos del servidor.....	107
7.3.2 Base de datos del cliente.....	112
7.4 Diseño de la interfaz de usuario del cliente.....	115
7.4.1 Diseño de la interfaz de usuario.....	115
7.4.2 Navegación en la interfaz de usuario.....	129
8 Implantación y pruebas.....	131
8.1 Implantación.....	131
8.1.1 Servidor de datos.....	131
8.1.2 Cliente.....	135
8.2 Pruebas.....	136
8.3 Coste final y amortización del proyecto.....	136
8.3.1 Coste final.....	136
8.3.2 Amortización del proyecto.....	137
9 Conclusiones y trabajos futuros.....	142
9.1 Conclusiones.....	142
9.1.1 Conclusiones generales.....	142
9.1.2 Conclusiones personales.....	142
9.2 Trabajos futuros.....	143
10 Referencias.....	144
11 Manual de usuario.....	145
11.1 Visión general de la aplicación.....	145



11.1.1 Lista de asignaturas.....	145
11.1.2 Buscar asignaturas.....	150
11.1.3 Detalle de asignatura.....	152
11.1.4 Pantalla de comentarios.....	156
11.1.5 Comparativa de asignaturas.....	157
11.1.6 Filtrado del listado de asignaturas.....	159
11.1.7 Configuración.....	160
11.1.8 Pantalla de importar titulación.....	161
11.1.9 Pantalla acerca de.....	162
11.2 Uso de la aplicación.....	163
11.2.1 Visualizar un plan de estudios.....	163
11.2.2 Visualizar el detalle de una asignatura y los comentarios de la misma.....	163
11.2.3 Marcar una asignatura.....	164
11.2.4 Filtrar el listado de asignaturas.....	164
11.2.5 Comparar varias asignaturas.....	164
11.2.6 Importar un plan de estudios.....	165

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Cuota de ventas de plataformas móviles.....	21
Ilustración 2: Crecimiento estimado de plataformas móviles.....	23
Ilustración 3: Fragmentación de Android.....	24
Ilustración 4: Cuota de uso de sistemas operativos en supercomputación.....	27
Ilustración 5: Diagrama de la planificación del proyecto.....	34
Ilustración 6: Mapa de capacidades del sistema.....	44
Ilustración 7: CU-01 visualizar un plan de estudios.....	52
Ilustración 8: CU-02 visualizar características de una asignatura.....	53
Ilustración 9: CU-03 marcar una asignatura.....	53
Ilustración 10: CU-04 comparar varias asignaturas.....	54
Ilustración 11: CU-05 importar un plan de estudios.....	55
Ilustración 12: CU-06 ver los comentarios de una asignatura.....	55
Ilustración 13: Modelo conceptual del servidor.....	57
Ilustración 14: Modelo conceptual del cliente.....	60
Ilustración 15: Arquitectura global del sistema.....	77
Ilustración 16: Llamadas RPC al servidor de datos.....	78
Ilustración 17: Componentes del sistema.....	80
Ilustración 18: Despliegue del sistema.....	84
Ilustración 19: Estructura de paquetes del sistema.....	90
Ilustración 20: Diagrama UML del paquete Logger.....	91



Ilustración 21: Diagrama UML paquete de modelo conceptual.....	92
Ilustración 22: Diagrama UML paquete de comunicación RPC.....	93
Ilustración 23: Diagrama UML informador.....	94
Ilustración 24: Diagrama UML modelo conceptual del cliente.....	95
Ilustración 25: Diagrama UML paquete comunicación XML.....	96
Ilustración 26: Diagrama UML del importador.....	96
Ilustración 27: Diagrama UML del paquete de acceso a la BD del cliente.....	97
Ilustración 28: Diagrama UML del paquete de comunicación con el servidor.....	98
Ilustración 29: Diagrama UML de la aplicación cliente.....	99
Ilustración 30: Llamada petición de titulaciones.....	106
Ilustración 31: Llamada petición de asignaturas.....	106
Ilustración 32: Llamada petición de comentarios.....	107
Ilustración 33: Modelo de la base de datos del servidor.....	108
Ilustración 34: Diseño de la tabla de configuración del cliente.....	112
Ilustración 35: Modelo de la base de datos del cliente.....	113
Ilustración 36: Boceto pantalla listado de asignaturas.....	116
Ilustración 37: Boceto pantalla detalle de asignatura.....	118
Ilustración 38: Boceto pantalla comentarios.....	119
Ilustración 39: Boceto dialogo marcar asignatura.....	120
Ilustración 40: Boceto pantalla comparación de asignaturas.....	122
Ilustración 41: Boceto pantalla buscar asignaturas.....	123
Ilustración 42: Boceto pantalla filtrar listado.....	124
Ilustración 43: Boceto pantalla importar titulación.....	126
Ilustración 44: Boceto pantalla de configuración.....	127



Ilustración 45: Boceto pantalla acerca de.....	128
Ilustración 46: Navegación entre pantallas en la interfaz de usuario cliente.....	130
Ilustración 47: Pantalla de listado de asignaturas.....	146
Ilustración 48: Pantalla de listado de asignaturas con valoraciones ocultas.....	147
Ilustración 49: Menú.....	149
Ilustración 50: Pantalla de buscar asignaturas.....	151
Ilustración 51: Pantalla de detalle de asignatura.....	153
Ilustración 52: Menú pantalla de detalle de asignatura.....	154
Ilustración 53: Dialogo para marcar una asignatura.....	155
Ilustración 54: Pantalla de comentarios.....	156
Ilustración 55: Pantalla de comparación de asignaturas.....	158
Ilustración 56: Filtro del listado de asignaturas.....	159
Ilustración 57: Pantalla de configuración.....	160
Ilustración 58: Pantalla de importación de titulación.....	161
Ilustración 59: Pantalla acerca de.....	162

Índice de Tablas

Tabla 1: Definiciones de términos del documento.....	18
Tabla 2: Acrónimos del documento.....	19
Tabla 3: Abreviaturas del documento.....	19
Tabla 4: Comparativa de plataformas.....	25
Tabla 5: Planificación del proyecto.....	33
Tabla 6: Especificaciones del equipo hardware de desarrollo.....	35
Tabla 7: Especificaciones del servidor de pruebas.....	36
Tabla 8: Especificaciones del equipo hardware de pruebas y documentación.....	36
Tabla 9: Software para diseño y desarrollo.....	37
Tabla 10: Desglose del coste personal.....	39
Tabla 11: Desglose del coste hardware.....	40
Tabla 12: Desglose de los costes de software.....	40
Tabla 13: Desglose de los costes de formación.....	41
Tabla 14: Desglose de costes del proyecto.....	42
Tabla 15: RU-01 visualizar planes de estudios universitarios.....	46
Tabla 16: RU-02 marcar asignaturas.....	47
Tabla 17: RU-03 comparar asignaturas.....	47
Tabla 18: RU-04 navegar por asignaturas seleccionadas.....	48
Tabla 19: RU-05 visualizar la información de las asignaturas.....	48
Tabla 20: RU-07 obtener planes de estudio de una página web.....	49



Tabla 21: RU-12 almacén de datos local.....	49
Tabla 22: RU-13 gestionar planes de estudio.....	49
Tabla 23: RU-14 ver comentarios sobre una asignatura.....	50
Tabla 24: RU-06 acceso a la información a través de internet.....	50
Tabla 25: RU-08 acceso a datos.....	51
Tabla 26: RU-09 aplicación de visualización.....	51
Tabla 27: RU-11 configuración de la aplicación.....	51
Tabla 28: CU-01 visualizar un plan de estudios.....	52
Tabla 29: CU-02 visualizar características de una asignatura.....	52
Tabla 30: CU-03 marcar una asignatura.....	53
Tabla 31: CU-04 comparar varias asignaturas.....	54
Tabla 32: CU-05 importar un plan de estudios.....	54
Tabla 33: CU-06 ver los comentarios de una asignatura.....	55
Tabla 34: Detalle de titulación del modelo conceptual del servidor.....	58
Tabla 35: Detalle de asignatura del modelo conceptual del servidor.....	59
Tabla 36: Detalle comentario modelo conceptual del servidor.....	60
Tabla 37: Detalle asignatura modelo conceptual del cliente.....	61
Tabla 38: RS-01 seleccionar titulación.....	62
Tabla 39: RS-02 seleccionar curso.....	62
Tabla 40: RS-03 listar asignaturas.....	63
Tabla 41: RS-05 marcar asignaturas.....	63
Tabla 42: RS-06 permanencia del marcado de asignaturas.....	64
Tabla 43: RS-07 seleccionar asignaturas.....	64
Tabla 44: RS-08 de-seleccionar asignaturas.....	64



Tabla 45: RS-09 comparar asignaturas.....	65
Tabla 46: RS-10 mostrar sólo asignaturas de un tipo.....	65
Tabla 47: RS-11 mostrar sólo asignaturas marcadas.....	66
Tabla 48: RS-12 mostrar información de las asignaturas.....	66
Tabla 49: RS-14 introducir una URL para importar plan.....	67
Tabla 50: RS-15 importar plan a partir de URL.....	67
Tabla 51: RS-21 persistencia de la aplicación.....	68
Tabla 52: RS-22 carga de configuración.....	68
Tabla 53: RS-24 borrar asignaturas almacenadas en terminal.....	69
Tabla 54: RS-25 borrar comentarios almacenados en terminal.....	69
Tabla 55: RS-04 características de las asignaturas.....	70
Tabla 56: RS-13 método de obtención de la información.....	70
Tabla 57: RS-17 accesibilidad de los datos.....	71
Tabla 58: RS-23 formato de configuración.....	71
Tabla 59: RS-18 entorno de la aplicación móvil: software.....	72
Tabla 60: RS-19 entorno de la aplicación móvil: pantalla.....	72
Tabla 61: Matriz de trazabilidad de requisitos de usuario frente a requisitos de software...	75
Tabla 62: Matriz trazabilidad requisitos de software frente a componentes.....	89
Tabla 63: Representación de una titulación en las comunicaciones con el servidor de datos	101
Tabla 64: Enumerado de tipo de asignatura en las comunicaciones cliente con el servidor de datos.....	101
Tabla 65: Representación de una asignatura en las comunicaciones con el servidor de datos	102



Tabla 66: Representación de un comentario en las comunicaciones con el servidor de datos	103
Tabla 67: Mensaje de respuesta de obtenerTitulaciones.....	103
Tabla 68: Mensaje de petición de obtenerAsignaturas.....	104
Tabla 69: Mensaje de respuesta de obtenerAsignaturas.....	104
Tabla 70: Mensaje de petición de obtenerComentarios.....	105
Tabla 71: Mensaje de respuesta de obtenerComentarios.....	105
Tabla 72: Descripción tabla titulaciones de base de datos del servidor.....	109
Tabla 73: Descripción tabla asignaturas de base de datos del servidor.....	110
Tabla 74: Descripción tabla comentarios de base de datos del servidor.....	111
Tabla 75: Tabla configuración de la base de datos del cliente.....	114
Tabla 76: Tabla asignaturas de la base de datos del cliente.....	114
Tabla 77: Ejemplo de fichero de configuración del servidor.....	134
Tabla 78: Ejemplo de ejecución del servidor.....	134
Tabla 79: Estimación número de asignaturas de universidades.....	140
Tabla 80: Estimación de beneficio.....	141
Tabla 81: Referencias.....	144



1 Introducción

El presente documento surge del desarrollo de un proyecto destinado a facilitar el acceso a la información sobre asignaturas de un plan de estudios así como facilitar la elección de asignaturas a los estudiantes.

Para ello se ha desarrollado un sistema que permite acceder a las asignaturas de una titulación, permitiendo realizar funciones de filtrado y realizar una comparación entre ellas. Además la aplicación, que se ha desarrollado para el sistema operativo móvil Android, cuenta con un componente social al mostrar las opiniones y valoraciones que los estudiantes de anteriores cursos hayan realizado sobre una determinada asignatura.

Por ello la aplicación se enfoca a un entorno académico con el fin de reducir la dificultad con la que se encuentra un alumno al tener que elegir asignaturas optativas, teniendo actualmente a su disposición únicamente la posibilidad de ver las fichas de las asignaturas individualmente y sin ninguna opinión sobre los alumnos que ya hayan cursado dicha asignatura.

1.1 Motivaciones

La principal motivación para plantear el proyecto surge de la necesidad de elección de asignaturas a la que se enfrentan los estudiantes en general y los estudiantes universitarios en particular. Esto viene provocado por que el plan de estudios consta de un conjunto de asignaturas de las cuales el alumno debe escoger para cursar un subconjunto de ellas.



A menudo el alumno se encuentra en la situación de tener que elegir asignaturas sin el conocimiento de como es cada una de las asignaturas que forman la oferta, teniendo que recurrir habitualmente a formarse una idea de la asignatura a partir del nombre y la ficha de la misma, algo que no es idóneo ya que se trata de una materia que se cursará durante varios meses y cuya superación es obligatoria.

1.2 Objetivos

El producto desarrollado tiene por objetivo paliar los inconvenientes descritos anteriormente. Los objetivos del producto se describen a continuación.

Ofrecer información sobre las asignaturas que forman un determinado plan de estudios o titulación permitiendo obtener una visión global de las asignaturas o mostrar sólo aquellas que sean de interés.

Poder acceder fácilmente al conjunto de asignaturas a las cuales, el alumno tiene opción de matricularse, por lo que a las asignaturas se las podrá marcar de tal forma que el alumno puede obtener los resultados de aquellas que le son relevantes.

Además se permitirá la comparación entre varias asignaturas de forma fácil, de tal forma que el usuario pueda ver conjuntamente sus opciones y poder compararlas de forma más directa con el objetivo de elegir aquella que mejor se adapte a sus necesidades.

Por último se pretende añadir a la labor de elección de asignaturas la posibilidad de contar con los testimonios de antiguos alumnos de dicha asignatura, para que el nuevo alumno pueda obtener una idea más aproximada de cómo es cada una de ellas.

1.3 Estructura del documento

El contenido de la memoria está organizado según el orden cronológico de las distintas fases que forman un proyecto software. A continuación se muestra el objetivo de cada uno de los apartados de los que consta el presente documento.

- **Introducción:** es el apartado actual y donde se ofrece una visión sobre las motivaciones que han propiciado la realización del proyecto. También, se muestran los objetivos que se pretenden alcanzar con el producto una vez finalizado. Además, se describe la estructura del documento.
- **Estado de la cuestión:** realiza una comparativa de las distintas opciones que existen en el mercado con una finalidad equivalente o similar a la aplicación que se pretende desarrollar. También se evalúan las distintas posibilidades de plataformas y formatos de comunicación.
- **Administración del proyecto:** este apartado tiene por objetivo recoger todos los aspectos del proyecto relacionados con su administración, lo que incluye el establecimiento y descripción de las distintas fases de las que constará el proyecto, así como la planificación de las mismas, los recursos que van a ser utilizados durante el desarrollo del mismo y una estimación del presupuesto que tendrá el proyecto.
- **Requisitos de usuario:** recoge las funcionalidades que deberá tener el producto final a un nivel alto y desde el punto de vista del usuario, así como los distintos casos de uso de los que consta. Es el inicio de la fase de análisis.

- Requisitos software: este apartado recoge los requisitos de software derivados del apartado anterior. Además, se verificará que los requisitos de software recogidos satisfacen todos los requisitos de usuario del apartado anterior.
- Diseño de alto nivel: es el inicio de la fase de diseño del sistema y en él se recogen el diseño arquitectónico, el modelo conceptual, comunicaciones y la descripción de la interfaz de usuario.
- Diseño detallado: en él se establecerá la estructura tanto interna como externa de cada uno de los componentes del sistema, además se verificará que el sistema es consistente con lo especificado al inicio de la etapa de análisis. Se detallará al máximo nivel lo especificado en el apartado anterior, lo que abarca las comunicaciones, la interfaz de usuario así como el diseño detallado de cada uno de los componentes que forman parte del sistema.
- Implementación e implantación: recoge el proceso de implementación y la implantación del sistema.
- Conclusiones y trabajos futuros: en él quedan expuestos las conclusiones extraídas una vez finalizado el proyecto, además de proponer posibles futuras ampliaciones y mejoras del sistema.
- Referencias: recoge las distintas referencias usadas a lo largo del proyecto.
- Manual de usuario: consta del manual de usuario en el que se detalla el funcionamiento de la aplicación.

1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Aquí se reflejan los distintos términos junto con su definición, acrónimos y abreviaturas que serán usadas en el resto del documento.

Término	Definición
Sistema Operativo	Un sistema operativo (SO) es el programa o conjunto de programas que efectúan la gestión de los procesos básicos de un sistema informático, y permite la normal ejecución del resto de las operaciones.
Android	Sistema operativo con núcleo Linux desarrollado por Google.
Java	Lenguaje de programación multiplataforma orientado a objetos.

Tabla 1: Definiciones de términos del documento.

Acrónimo	Significado
XML	Extensible Markup Language (Lenguaje de Marcas Extensible)
JSON	JavaScript Object Notation (Notación de Objetos JavaScript)
JRE	Java Runtime Enviroment (Entorno de ejecución de Java)
HTTP	HiperText Transfer Protocol (Protocolo de transferencia de hipertexto)
RPC	Remote Procedure Call (Llamadas a procedimientos remotos)
JAR	Java Archive (Archivo Java)
APK	Android package (Archivo para android)
UML	Unified Modeling Language (Lenguaje Unificado de Modelado)

Tabla 2: Acrónimos del documento.

Abreviatura	Significado
Protobuf	Protocols buffers

Tabla 3: Abreviaturas del documento.

2 Estado de la cuestión

En la actualidad la idea de teléfono móvil como instrumento para realizar llamadas o enviar mensajes cortos en texto plano ha quedado obsoleta. En un momento en el que la venta de smartphones se dispara y cuyas previsiones de ventas no paran de crecer, parece claro que cada vez existirá un número mayor de público demandante de aplicaciones y contenidos para este tipo de dispositivos.

Un smartphone es un dispositivo capaz de ejecutar aplicaciones casi con cualquier finalidad y que se encuentran conectados a una red de forma permanente o frecuente. Los más actuales cuentan con pantallas táctiles de grandes dimensiones.

El gran aumento de número de este tipo de dispositivos se deduce de informes como el realizado por la compañía Gartner, en el que se indica que el crecimiento de ventas a nivel mundial, de terminales móviles en el tercer cuatrimestre de 2010 creció un 35 por ciento frente al 96 por ciento que creció la venta de smartphones[7].

2.1 Plataforma móvil

Dentro del mercado de los smartphones encontramos seis alternativas a destacar, éstas son: Android, iOS, Windows Phone 7, Symbian, Bada y RIM.

A la hora de escoger la plataforma objetivo para realizar el proyecto se han de considerar varios aspectos. Uno de éstos es la cuota de usuarios que poseen estas plataformas antes citadas, así como su crecimiento actual y estimado, las facilidades para desarrollar software para estos dispositivos y las características propias de la plataforma.



Desde el punto de uso actual de las plataformas y en base a las ventas de terminales móviles, se observa un claro y fuerte crecimiento de las plataformas Android que superan al resto de plataformas. Pero sobre este dato hay que tener en cuenta que dicho liderazgo lo ha alcanzado en Enero de 2011.

Tal y como muestra el siguiente gráfico se observa cómo Android es la plataforma móvil más vendida a nivel mundial superando por poco a Symbian y doblando el número de ventas del iOS de Apple, que es la tercera plataforma más vendida, tal y como puede extraerse de artículos e informes que señalan un aumento de ventas de Android a un ritmo de más del 600 por cien [2].

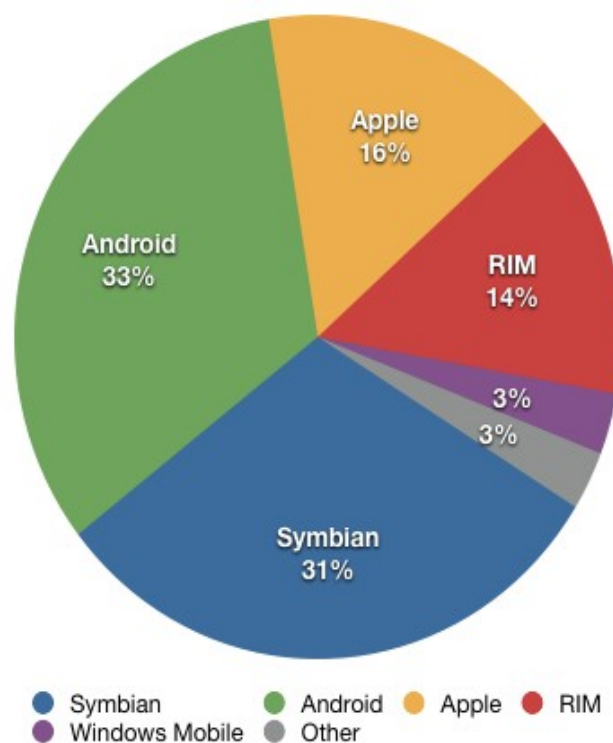


Ilustración 1: Cuota de ventas de plataformas móviles

En cuanto a RIM se observa que es la cuarta más vendida con un 14 por ciento de las ventas.

En cuanto a los otros candidatos, Windows Phone 7 se sitúa con un 3% y Bada se engloba en el apartado de otros con cuotas de mercado inferiores al 3%.

En cuanto a Symbian, el sistema operativo presente en los terminales Nokia, presenta una caída importante de cuota de mercado en los últimos años y además, ésto unido al acuerdo entre Nokia y Microsoft de fomentar el uso de Windows Phone 7, no ofrece una buena perspectiva para esta plataforma.

La evolución de las distintas plataformas móviles se presenta en el siguiente gráfico extraído del proyecto de final de carrera de Juan Manuel Oviedo, donde también se hace un estudio de la evolución estimada de cada una de las plataformas.

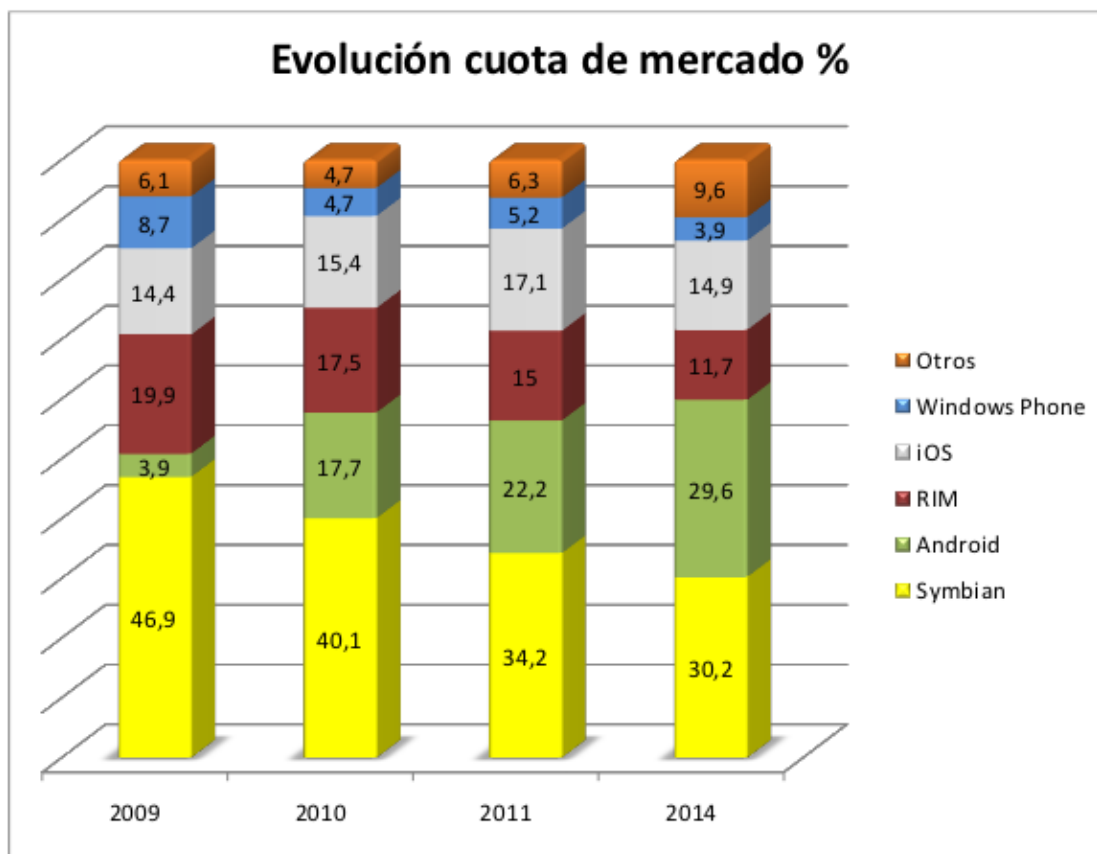


Ilustración 2: Crecimiento estimado de plataformas móviles

En cuanto a la facilidad de desarrollar aplicaciones para cada plataforma cabe destacar el carácter abierto de Android frente al cerrado de iOS, para el cual es necesario contar con hardware y software específico.

En cuanto a Bada 1.0, una clara desventaja es la carencia de la multitarea en aplicaciones no nativas y la rigidez de la plataforma.

En cuanto a aspectos negativos de Android es necesario mencionar la fuerte fragmentación que sufre la plataforma. Pero relacionado con este mismo problema es necesario mencionar las intenciones por parte de Google de minimizar dicha fragmentación, originada por ser los fabricantes los encargados de actualizar el sistema operativo de los terminales móviles y no la propia Google, dando lugar a que algunos fabricantes actualizan y otros no. En el siguiente gráfico se muestra la fragmentación mencionada.

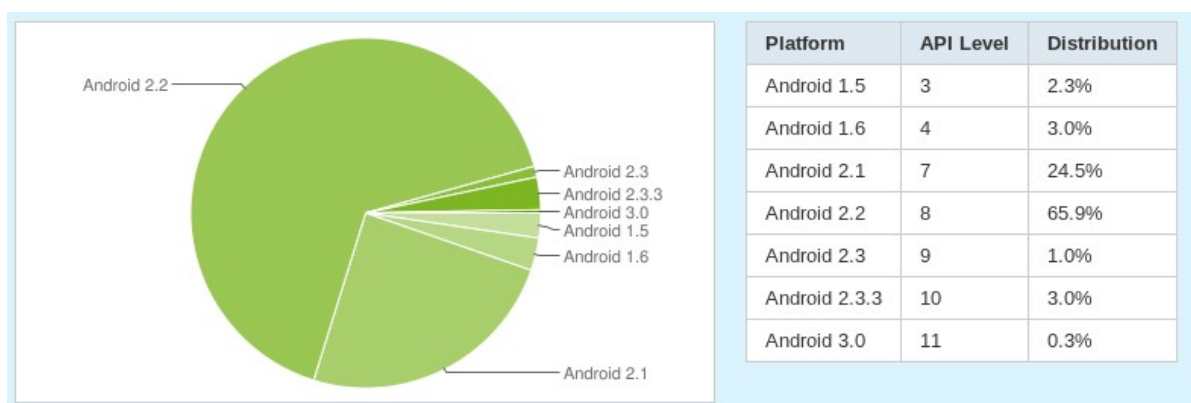


Ilustración 3: Fragmentación de Android

Por último cabe destacar la posibilidad de que RIM haga compatibles las aplicaciones Android con sus dispositivos, en esta misma línea Microsoft tiene la intención de facilitar la portabilidad de aplicaciones iOS a su plataforma Windows Phone. Datos a tener muy en cuenta puesto que desarrollar para Android o iOS podría suponer abarcar a un mayor número de usuarios de la aplicación que se pretende desarrollar.

Otro punto a destacar es lo heterogéneos de los terminales. Con la plataforma iOS nos aseguramos unas prestaciones ya que únicamente un terminal dispone de dicho sistema, el iPhone. Por otro lado si se opta por Android o Windows Phone las prestaciones de los dispositivos así como las características de la pantalla es desconocido y muy variable. Cuanto más heterogéneos los terminales más difíciles será desarrollar para ellos, puesta que las interfaces gráficas deben verse adecuadamente a distintas resoluciones y densidad y dimensiones.

Por supuesto es necesario tener en cuenta a los tablets, unos dispositivos cada vez más vendidos que comparten en algunos casos plataforma con los terminales móviles, haciendo que el tamaño de la pantalla sea aún más heterogéneo.

En el siguiente cuadro se resumen las valoraciones de las características tenidas en cuenta para seleccionar una plataforma en lugar de otras.

	Plataformas					
	Android	IOS	W Phone	RIM	Symbian	Bada
Uso	Alto	Medio	Bajo	Medio	Alto	Bajo
Crecimiento	Crece	No crece	Decrece	Decrece	Decrece mucho	-
Facilidad desarrollo	Alta	Baja	Medio	Alta	Media	-
Compatibilidad	Alta	Alta	Baja	Baja	Baja	-
Fragmentación y heterogeneidad	Alta	Baja	Media	Baja	Media	-

Tabla 4: Comparativa de plataformas



Teniendo en cuenta los datos que se consideran más importantes, el uso actual de la plataforma y las expectativas de crecimiento, queda un claro vencedor, este es Android.

Android se posiciona como una de las plataformas más vendidas en la actualidad, que además tiene las mejores expectativas de crecimiento y que una aplicación Android, si finalmente RIM proporciona soporte para aplicaciones Android, pudiera ser usada por alrededor del 50% de los terminales móviles.

Por contra nos enfrentamos a un mercado fragmentado con multitud de versiones conviviendo, pero que Google tiene intención de corregir. El otro inconveniente es el desconocimiento a la hora de desarrollar del dispositivo en el que se ejecutará la aplicación.

2.1.1 Android

Como se mencionó en el apartado anterior Android es mantenido por Google, una empresa puntera en el sector de la informática que desarrolla su negocio mediante el uso de internet.

EL respaldo de Google a esta plataforma garantiza una buena calidad que intenta facilitar el uso a usuarios no expertos en informática. Además Google tiene multitud de servicios en línea, la mayoría gratuitos para el usuario, como correo electrónico, lector de RSS, calendario, ofimática, chat, llamadas y videollamadas, entre otros. Por ello y debido a la intención de la compañía de potenciar aun mas el uso de sus productos la plataforma Android se integra a la perfección con sus servicios, haciendo que dicha plataforma sea de gran interés para el usuario general.

El núcleo de Android es un Linux, lo que le proporciona un gran núcleo de inmejorables características de rendimiento y fiabilidad. Esto se deduce del uso de Linux en proyectos de grandes exigencias computacionales, por ejemplo de los 500 superordenadores más potentes del mundo como se muestra a continuación [4]

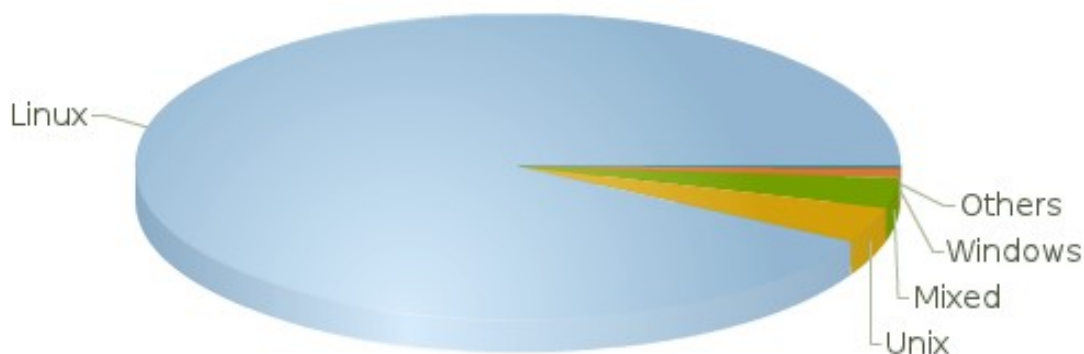


Ilustración 4: Cuota de uso de sistemas operativos en supercomputación

Otro de los factores que avalan la adecuación de linux es su uso en proyectos que requieren una gran fiabilidad, por citar algunos, submarinos, satélites, bolsas empresariales, entre otros [5].

En cuanto a la características de la plataforma, las aplicaciones son programadas en Java y la propia plataforma abstrae el uso del terminal, otorgando acceso a bases de datos y a ficheros.

Por último indicar que las aplicaciones para Android sólo requieren de la descarga del SDK de Android para poder empezar, pero además se pone a disposición del desarrollador un entorno especial para tal fin gratuito que se integra con uno de los IDE más usados, como lo es Eclipse.

2.2 Formatos de comunicación

En el momento de intercambiar datos entre aplicaciones independientes es necesario establecer una interfaz común que ambos extremos entiendan. Para lograr este objetivo existen numerosas opciones disponibles con complejidades y restricciones variables. Los tres formatos considerados para realizar las comunicaciones en el presente proyecto son: XML, JSON y Protobuf.

Las características a considerar principalmente son el peso de los datos producidos, la rapidez para crear y extraer los datos, así como la facilidad para usar dichos formatos desde una aplicación Java, debido al uso de Android explicado anteriormente.

En el apartado del peso de los datos producidos se obtiene que protobuf es mucho más liviano que XML, según se desprende de los datos proporcionados por la propia Google [6]. En la referencia anterior se indica que los mismos datos codificados mediante protobuf son de 3 a 10 veces mas pequeños que en XML. En cuenta a la comparativa con JSON, este produce datos más livianos que XML pero no al nivel de protobuf.

En cuanto a la capacidad de parseo de los datos protobuf vuelve a ser superior con un rendimiento estimado de entre 20 y 100 veces más rápido que en XML [6]. JSON ofrece en JavaScript facilidades mediante el uso de la función 'eval', pero que también conlleva posibles problemas de seguridad.

En tercer lugar se destaca la estructuración de los datos, que tanto en XML como en protobuf son rígidas y deben ceñirse a una plantilla creada con anterioridad, en el caso del XML un esquema y en el caso de protobuf un fichero 'proto'. Sin embargo JSON es completamente flexible en este aspecto.

Por último todas son fáciles de usar en entornos Java.

Por último indicar que al contrario que protobuf, tanto JSON como XML son formatos de texto plano siendo comprensibles por seres humanos, mientras que protobuf es binario.

Finalmente se ha decidido usar protobuf debido al menor peso de los datos generados, algo de suma importancia para transmitir datos de no altas velocidades como lo son las redes 3G; por otro lado su rapidez de ejecución al parsear el contenido agiliza la ejecución de la aplicación así como un uso menor del procesador, que unido al menor uso de la interfaz de red inalámbrica por su bajo peso potencialmente reduce el consumo energético, lo que amplía la autonomía del terminal.

2.2.1 Protobuf

Protobuf es un protocolo de intercambio de datos desarrollado por Google, y que además hace uso de este internamente. Por este hecho se puede suponer que las ventajas de rendimiento derivadas de su uso son apreciables.

El formato de los datos es binario y las posiciones de los elementos se codifican con números. Para poder hacer uso de este formato es necesaria una librería, que oficialmente Google soporta Java.

A la hora de proceder a crear datos, lo primero es crear un fichero 'proto' en el que se indica los datos a intercambiar, el cual actúa como interfaz. Posteriormente mediante el uso de un compilador proporcionado se genera una librería que permite leer y escribir datos que cumplen con la interfaz especificada en el fichero.

Ambos, el compilador y la librería, son multilenguaje, estando soportados actualmente Java, C++ y Python.

3 Administración del Proyecto

3.1 Introducción

En este apartado se establecerá la agenda de trabajo del proyecto indicando las fases de las que constará, así como la estimación de duración temporal y coste económico del proyecto. También se indicarán los recursos que se destinarán a la realización del proyecto.

3.2 Fases de desarrollo

El desarrollo del proyecto se dividirá en varias fases que serán: el análisis, el diseño y finalmente la implementación. Todo ello precedido y siguiendo las normas establecidas en la administración del proyecto, siendo ésta una fase que estará activa a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.

Más concretamente las fases del proyecto serán:

- Estudio del proyecto: en ella se incluye un estudio de las motivaciones para realizar el proyecto, indicando los objetivos generales de éste, así como un estudio del mercado actual para comprobar la viabilidad del proyecto con respecto a alternativas que existan en el mercado.
- Administración: será la fase que esté activa durante todo el proyecto y en ella se definirán las fases del proyecto, así como la planificación para cada una de ellas, junto con la definición del entorno y un presupuesto para el proyecto.



- **Análisis:** tras la definición de los objetivos generales del proyecto, será en esta fase en la que se analizarán detalladamente todas las funcionalidades que se le van a otorgar al producto final. Esta fase constará de dos subfases:
 - **Requisitos de usuario:** donde se recogerán las funcionalidades a nivel de usuario de las que constará el sistema junto con los casos de uso del conjunto.
 - **Requisitos de software:** donde se recogerán las funcionalidades específicas del software necesarias para que éste sea capaz de realizar lo especificado en los requisitos de usuario.
- **Diseño:** tras la definición de la funcionalidad a alcanzar, la fase de diseño se encargará de determinar la manera en la que dichos objetivos serán cumplidos, gracias a la realizaciones de los planes del sistema. Al igual que la fase de análisis, la fase de diseño también cuenta con dos subfases:
 - **Diseño de alto nivel:** establece el diseño arquitectónico del sistema, las comunicaciones existentes y una definición de la interfaz de usuario.
 - **Diseño detallado:** cogiendo como entrada el resultado de la fase de diseño de alto nivel, esta fase tiene por objetivo realizar los planos para la implementación del sistema.
- **Implantación y pruebas:** en esta fase se detallarán los procedimientos de despliegue del sistema, se estudiarán las distintas opciones de amortización del proyecto y se realizarán pruebas para verificar su correcto funcionamiento.

3.3 Planificación

En este apartado se ofrece una estimación del tiempo de ejecución de cada una de las fases que formarán parte del proyecto y descritas en el apartado anterior.

La siguiente tabla recoge las estimaciones para cada una de las fases, y posteriormente a ésta, una ilustración donde se puede visualizar la planificación del proyecto.

Fase	Inicio	Fin	Duración (días)
Estudio del proyecto	3 de Enero de 2011	14 de Enero de 2011	10
Administración	17 de Enero de 2011	20 de Mayo de 2011	90
Análisis	19 de Enero de 2011	23 de Febrero de 2011	26
Diseño	24 de Febrero de 2011	4 de Abril de 2011	28
Formación	23 de Marzo de 2011	4 de Abril de 2011	9
Implementación	5 de Abril de 2011	13 de Mayo de 2011	29

Tabla 5: Planificación del proyecto

Cabe destacar que debido a las restricciones de recursos, las fases no pueden paralelizarse completamente, por lo que en aquellos casos en que dos fases estén planificadas simultáneamente, éstas no ocuparán la totalidad de la jornada. Además, la fase de administración se encuentra muy extendida en el tiempo pero no ocupa un gran porcentaje de la jornada laboral.

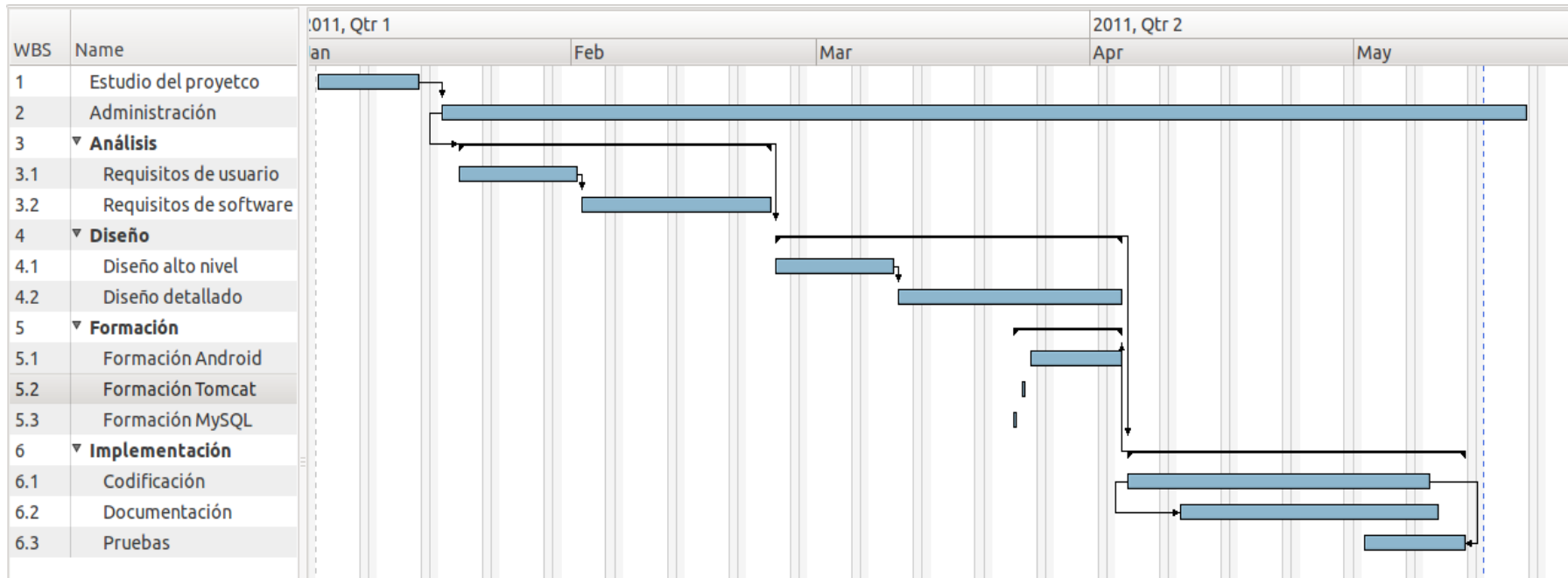


Ilustración 5: Diagrama de la planificación del proyecto

3.4 Entorno de diseño y desarrollo

En este apartado se describen los componentes software y hardware que se usarán a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

3.4.1 Hardware

Para el desarrollo del sistema se contará con equipamiento destinado a tal fin. Dicho equipamiento estará compuesto por un equipo de sobremesa para tareas de desarrollo, un equipo de pruebas de servidor y un equipo de pruebas de cliente, así como para la realización de otras tareas propias del proyecto. Además de lo indicado, se contará con redes de comunicación entre los equipos.

Las características de los equipos se detalla a continuación.

Equipo de desarrollo	
Procesador	Intel Core 2 Quad
RAM	4 GiB
Pantalla	Panorámica 23"

Tabla 6: Especificaciones del equipo hardware de desarrollo

Servidor de pruebas	
Procesador	Intel Pentium 4 1.5 GHz
RAM	512 MiB

Tabla 7: Especificaciones del servidor de pruebas

Equipo de pruebas y documentación	
Procesador	Intel Core i5
RAM	4 GiB
Pantalla	15"

Tabla 8: Especificaciones del equipo hardware de pruebas y documentación

3.4.2 Software

Para el desarrollo del sistema se hará uso de numerosas herramientas, tanto para el diseño como para la producción del mismo. Dichas herramientas se detallan a continuación.

Diseño	Producción
Libre Office 3.3	Eclipse 3.5
www-sqldesigner	ADT 10.0
Umbrello 2.6	Mysql 5
Planner 0.14	Tomcat 6
Firefox 4	Gimp 2.6
FreeMind 0.9	
OpenShot 1.3	
Balsamiq Mockups	

Tabla 9: Software para diseño y desarrollo

Como sistema operativo en todos los equipos involucrados se usará Ubuntu 10.10 Maverick Meerkat o Ubuntu 11.04 Natty Narwhal.

A continuación se indica la naturaleza de cada una de las herramientas anteriormente expuestas.

- Libre Office 3.3: suite ofimática con procesador de texto, hoja de cálculo, dibujo, presentaciones, etc. Destinada a la realización de la documentación del proyecto.
- Www-sqldesigner: herramienta de diseño de base de datos relacionales.
- Umbrello 2.6: permite el diseño de aplicaciones software, permitiendo realizar diagramas de clases, componentes, casos de uso, etc.
- Planner 0.14: herramienta de planificación.
- FreeMind 0.9: permite crear mapas de ideas.

- Firefox 4: navegador web, necesario para la ejecución de www-sqldesigner, ya que éste está basado en web.
- OpenShot 1.3: Editor de video necesario para la realización de clips de video sobre el producto.
- Eclipse 3.5: entorno de desarrollo software.
- ADT 10: plugin para Eclipse, que facilita la creación de aplicaciones para Android.
- MySQL 5: motor de base de datos.
- Tomcat 6: servidor de aplicaciones web.
- Gimp 2.6: Editor de imágenes usado para la realización del arte gráfico que forma parte del proyecto.
- Balsamiq Mockups: herramienta de prototipado y diseño orientado a las interfaces de usuario.

3.5 Presupuesto

En este apartado se realiza el cálculo del presupuesto del proyecto, incluyendo en él todos los factores que tienen lugar durante el desarrollo del proyecto.



3.5.1 Coste personal

En este apartado se presupuesta la carga económica a soportar en personal dedicado al proyecto. Todas las horas-hombre realizadas, se valoran en 45€ cada una. Cada día de trabajo se compone de 4 horas.

Tarea	Horas	Coste
Estudio del proyecto	40	1.800€
Administración	20	900€
Especificación RU	40	1.800€
Especificación RS	64	2.880€
Diseño alto nivel	40	1.800€
Diseño detallado	72	3.240€
Implementación	116	5.220€

Tabla 10: Desglose del coste personal

El coste total en cuanto a personal dedicado al proyecto, sin incluir impuestos, asciende a 17.640€ en un total de 392 horas de trabajo.

3.5.2 Coste hardware

Teniendo en cuenta que la estimación de la duración del proyecto, a efectos de amortización hardware, se establece la duración del proyecto en 5 meses, ya que se contabilizan meses completos.

Equipo	Coste unidad	Período de amortización	Coste asociado al proyecto
Equipo de desarrollo	800 €	36 meses	111,1€
Servidor de pruebas	600 €	48 meses	62,5€
Equipo de pruebas y documentación	700 €	36 meses	97,2€
Red de conexión	100 €	60 meses	8,3€

Tabla 11: Desglose del coste hardware

El coste total del proyecto en concepto de hardware destinado al desarrollo del sistema asciende a 279,1€.

3.5.3 Coste Software

A excepción de Balsamiq Mockups, todo el software utilizado durante el desarrollo del proyecto es libre o/y gratuito, por lo que en concepto de software, el proyecto únicamente tiene los costes derivados de la herramienta anteriormente mencionada. Dichos costes que recogidos en la siguiente tabla, donde se muestran sin impuestos.

Formación	Coste
Balsamiq Mockups	56 €

Tabla 12: Desglose de los costes de software

3.5.4 Material fungible

El coste del material fungible destinado al desarrollo del proyecto se estima en 1.000 €. En ellos se incluye el coste de los distintos servicios necesarios para el desarrollo del proyecto.



3.5.5 Gastos indirectos

En los gastos indirectos se incluyen los gastos de los desplazamientos que serán necesarios realizar, así como los gastos en formación de personal necesarios para la realización del proyecto.

Formación	Coste
Plataforma Android	2.500 €
Base de datos MySQL	500 €
Servidor Tomcat	250 €

Tabla 13: Desglose de los costes de formación

El coste total destinado a formación del personal que intervendrá en el proyecto asciende a 3.250€, sin incluir impuestos. El gasto en transporte asciende a 2.000€. Por lo tanto el coste de los gastos indirectos asciende a 5.250€ sin incluir impuestos.

3.5.6 Coste total

El presupuesto total del proyecto con impuestos incluidos asciende a 28.585,62 € tal y como refleja la siguiente tabla.

Concepto	Importe
Coste personal	17.640,00 €
Coste hardware	279,10 €
Coste software	56,00 €
Material fungible	1.000,00 €
Gastos indirectos	5.250,00 €
Coste total	24.225,10 €
Impuestos (18%)	4.360,52 €
Total	28.585,62 €

Tabla 14: Desglose de costes del proyecto

4 Requisitos de Usuario

4.1 Introducción

El presente apartado tiene como propósito establecer las funcionalidades que debe realizar el sistema.

Primeramente se llevará a cabo una descripción general del proyecto.

Posteriormente se detallarán los requisitos de usuario, con el fin de concretar la funcionalidad del sistema, tomándose en cuenta tanto los requisitos de capacidad como los de restricción.

Por último, se mostrarán los distintos casos de uso del sistema.

4.2 Descripción general del sistema

4.2.1 Capacidades

El conjunto del sistema tiene por objetivo visualizar planes de estudios, principalmente de estudios universitarios, en un terminal móvil, facilitando la búsqueda, comparación y visualización de datos básicos de la misma.

Por ello el sistema debe ser capaz de recuperar los datos sobre las titulaciones y sus asignaturas, enviárselas a los terminales móviles cuando éstos la requieran y mostrarlas en el terminal.

Además, con el fin de facilitar al usuario la búsqueda de asignaturas, se dotará al sistema de un mecanismo de búsqueda de las mismas, así como otro para poder marcar dichas asignaturas y la posibilidad de realizar comparaciones entre varias de ellas.

Así mismo, se ha de proporcionar un mecanismo para incluir en el terminal móvil, titulaciones que no estén presentes en el origen de los datos.

Por último, el sistema será capaz de almacenar y mostrar opiniones y valoraciones sobre cada asignatura de otros usuarios.

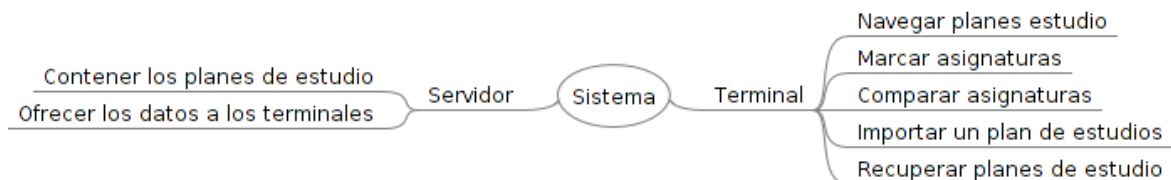


Ilustración 6: Mapa de capacidades del sistema

4.2.2 Restricciones

Al tratarse de un servicio destinado principalmente a dispositivos móviles Android con conexiones inalámbricas, se han de tener en cuenta las siguientes restricciones.

- El sistema operativo del terminal móvil será Android
- Las pantallas de los terminales son de dimensiones reducidas y táctiles.
- La conexión de datos puede ser lenta y costosa

El uso de la aplicación no requerirá autenticación por parte del usuario al tratarse de información abierta y disponible públicamente. Además la inserción en el sistema de valoraciones de los usuarios no entra dentro del alcance del presente sistema, pese a que éste sea capaz de almacenar y mostrar dichas valoraciones.

4.2.3 Características de los usuarios

Se presupone que los usuarios que hagan uso del servicio tienen conocimientos básicos sobre el manejo de terminales con el sistema operativo Android.

Además, en la parte servidora será necesario un usuario capaz de administrar el servidor, incluyendo el sistema operativo, el servidor web, así como la base de datos.

4.2.4 Entorno operacional

Dado que el sistema constará de dos grandes componentes, servidor y cliente, que desarrollarán su trabajo en entornos distintos, éstos son analizados de manera independiente.

Entorno operacional del servidor

El servidor llevará a cabo su trabajo en un computador con capacidad de computo acorde a la demanda de los usuarios del servicio, no entrando dentro del alcance del proyecto el proporcionar dicho elemento.

El servidor deberá ser capaz de albergar una base de datos MySQL, tener instalado al menos la versión 5 del JRE de Java y comunicación con una red con el fin de que los clientes sean capaces de conectarse al mismo.

Entorno operacional del cliente

El entorno en el cual el cliente deberá desempeñar su trabajo serán terminales móviles o tablet pc y en menor medida netbooks, por lo tanto el sistema deberá ser capaz de funcionar en dispositivos con capacidad de procesamiento limitada y en los que, en la mayoría de las ocasiones, se contará únicamente con pantalla táctil, es decir, no se contará ni con teclado ni con dispositivo apuntador.

4.3 Requisitos

4.3.1 Capacidad

REQUISITO DE USUARIO			
Título: visualizar planes de estudios universitarios			
Identificador: RU-01		Tipo: capacidad	
Fecha: 16/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: cliente
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Alta
DESCRIPCION			
Descripción: visualizar planes de estudios universitarios navegando entre los distintos grados, cursos y asignaturas.			

Tabla 15: RU-01 visualizar planes de estudios universitarios

REQUISITO DE USUARIO			
Título: marcar asignaturas			
Identificador: RU-02		Tipo: capacidad	
Fecha: 16/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: cliente
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Alta
DESCRIPCION			
Descripción: marcar asignaturas como matriculadas, superadas o candidatas.			

Tabla 16: RU-02 marcar asignaturas

REQUISITO DE USUARIO			
Título: comparar asignaturas			
Identificador: RU-03		Tipo: capacidad	
Fecha: 16/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: cliente
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Alta
DESCRIPCION			
Descripción: comparar las características de un conjunto de asignaturas anteriormente seleccionadas.			

Tabla 17: RU-03 comparar asignaturas

REQUISITO DE USUARIO			
Título: navegar por asignaturas			
Identificador: RU-04		Tipo: capacidad	
Fecha: 16/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: cliente
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Alta
DESCRIPCION			
Descripción: navegar entre las asignaturas permitiendo la visualización de unas determinadas asignaturas en función del tipo de las mismas o de la marca que el usuario haya aplicado a la misma.			

Tabla 18: RU-04 navegar por asignaturas seleccionadas

REQUISITO DE USUARIO			
Título: visualizar la información de las asignaturas			
Identificador: RU-05		Tipo: capacidad	
Fecha: 16/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: cliente
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Alta
DESCRIPCION			
Descripción: visualizar la información referente a una asignatura.			

Tabla 19: RU-05 visualizar la información de las asignaturas

REQUISITO DE USUARIO			
Título: importar planes de estudio			
Identificador: RU-07		Tipo: capacidad	
Fecha: 25/01/2011		Versión: 2.0	Fuente: cliente
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Conveniente	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Media
DESCRIPCION			
Descripción: importar un plan de estudios desde un fichero alojado en una dirección web, quedando almacenado dicho plan en el cliente.			

Tabla 20: RU-07 obtener planes de estudio de una página web

REQUISITO DE USUARIO			
Título: almacén de datos local			
Identificador: RU-12		Tipo: capacidad	
Fecha: 16/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: cliente
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Conveniente	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Baja
DESCRIPCION			
Descripción: almacenar de manera local los datos de las asignaturas que hayan sido marcadas como matriculadas, candidatas o superadas.			

Tabla 21: RU-12 almacén de datos local

REQUISITO DE USUARIO			
Título: gestionar planes de estudio en el terminal			
Identificador: RU-13		Tipo: capacidad	
Fecha: 16/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: cliente
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Opcional	Estabilidad:	Media
Verificabilidad:	Media	Prioridad:	Baja
DESCRIPCION			
Descripción: gestionar los planes de estudio almacenados en el terminal permitiendo añadir o eliminarlos.			

Tabla 22: RU-13 gestionar planes de estudio



REQUISITO DE USUARIO			
Título: ver comentarios sobre una asignatura			
Identificador: RU-14		Tipo: capacidad	
Fecha: 16/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: cliente
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Media
DESCRIPCION			
Descripción: permitir acceder a los comentarios realizados por los usuarios sobre una determinada asignatura.			

Tabla 23: RU-14 ver comentarios sobre una asignatura

4.3.2 Restricción

REQUISITO DE USUARIO			
Título: acceso a la información a través de internet			
Identificador: RU-06		Tipo: restricción	
Fecha: 16/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: cliente
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Alta
DESCRIPCION			
Descripción: la información del sistema será accesible a través de internet.			

Tabla 24: RU-06 acceso a la información a través de internet

REQUISITO DE USUARIO			
Título: acceso a datos			
Identificador: RU-08		Tipo: restricción	
Fecha: 16/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: cliente
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Alta
DESCRIPCION			
Descripción: la información de los planes de estudio será accesible públicamente.			

Tabla 25: RU-08 acceso a datos

REQUISITO DE USUARIO			
Título: aplicación de visualización			
Identificador: RU-09		Tipo: restricción	
Fecha: 16/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: cliente
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Alta
DESCRIPCION			
Descripción: la aplicación funcionará en terminales móviles con sistema operativo Android y con una diagonal de pantalla táctil de un mínimo de 3.5 pulgadas.			

Tabla 26: RU-09 aplicación de visualización

REQUISITO DE USUARIO			
Título: configuración de la aplicación			
Identificador: RU-11		Tipo: restricción	
Fecha: 16/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: cliente
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Conveniente	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Baja	Prioridad:	Media
DESCRIPCION			
Descripción: la aplicación será configurable de una manera sencilla.			

Tabla 27: RU-11 configuración de la aplicación



4.4 Casos de uso

CASO DE USO		
Título: visualizar un plan de estudios		
Identificador: CU-01		
Fecha: 16/01/2011	Versión: 1.0	Fuente: RU-01
Actores: usuario		
Objetivo: ver las asignaturas de las que consta una titulación		
Precondiciones: aplicación arrancada		
Postcondiciones: plan de estudios de la titulación deseada mostrado en pantalla		
ESCENARIO BÁSICO		
1. Seleccionar la titulación deseada		
2. Seleccionar el curso o los cursos que se quieren ver		
3. Fin		

Tabla 28: CU-01 visualizar un plan de estudios



Ilustración 7: CU-01 visualizar un plan de estudios

CASO DE USO		
Título: visualizar características de una asignatura		
Identificador: CU-02		
Fecha: 16/01/2011	Versión: 1.0	Fuente: RU-05
Actores: usuario		
Objetivo: ver las características de una asignatura		
Precondiciones: asignatura listada en pantalla (CU-01)		
Postcondiciones: características de la asignatura seleccionada mostradas en pantalla		
ESCENARIO BÁSICO		
1. Clic sobre el nombre de la asignatura deseada		
2. Fin		

Tabla 29: CU-02 visualizar características de una asignatura



Ilustración 8: CU-02 visualizar características de una asignatura

CASO DE USO		
Título: marcar una asignatura		
Identificador: CU-03		
Fecha: 16/01/2011	Versión: 1.0	Fuente: RU-02
Actores: usuario		
Objetivo: marcar como matriculada, candidata o superada una asignatura		
Precondiciones: plan de estudios mostrado (caso de uso CU-01)		
Postcondiciones: asignatura marcada		
ESCENARIO BÁSICO		
1. Acceder al detalle de la asignatura		
2. Marcar asignatura como superada, matriculada o candidata		
3. Fin		

Tabla 30: CU-03 marcar una asignatura



Ilustración 9: CU-03 marcar una asignatura

CASO DE USO		
Título: comparar varias asignaturas		
Identificador: CU-04		
Fecha: 16/01/2011	Versión: 1.0	Fuente: RU-03
Actores: usuario		
Objetivo: ver las características de varias asignaturas		
Precondiciones: asignaturas a comparar listadas en pantalla (CU-01)		
Postcondiciones: las características de las asignaturas deseadas se muestran en pantalla		
ESCENARIO BÁSICO		
1. Seleccionar las asignaturas a comparar		
2. Elegir la opción de comparar asignaturas		
2. Fin		

Tabla 31: CU-04 comparar varias asignaturas

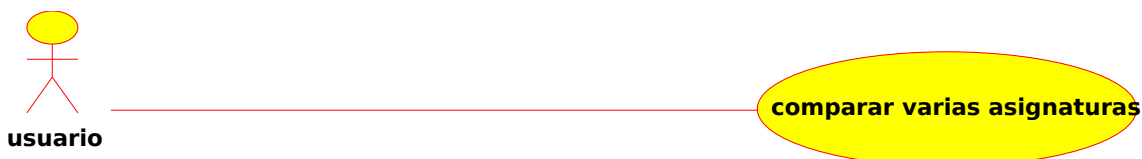


Ilustración 10: CU-04 comparar varias asignaturas

CASO DE USO		
Título: importar un plan de estudios		
Identificador: CU-05		
Fecha: 16/01/2011	Versión: 1.0	Fuente: RU-07
Actores: usuario		
Objetivo: añadir una titulación a la lista de titulaciones existentes		
Precondiciones: aplicación arrancada		
Postcondiciones: titulación añadida a la base de titulaciones del cliente y accesible		
ESCENARIO BÁSICO		
1. Acceder a la importación de titulaciones		
2. Introducir la url donde reside el plan de estudios		
3. Fin		

Tabla 32: CU-05 importar un plan de estudios

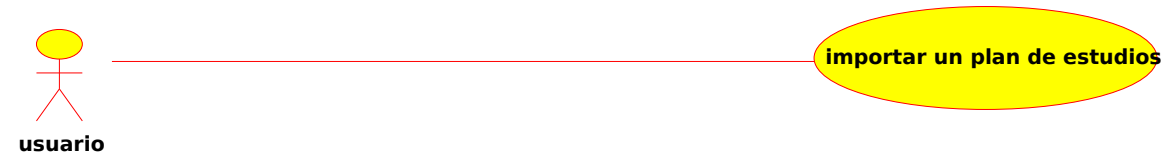


Ilustración 11: CU-05 importar un plan de estudios

CASO DE USO		
Título: ver los comentarios de una asignatura		
Identificador: CU-06		
Fecha: 18/01/2011	Versión: 1.0	Fuente: RU-14
Actores: usuario		
Objetivo: ver los comentarios realizados sobre una determinada asignatura		
Precondiciones: ver detalle asignatura (CU-02)		
Postcondiciones: comentarios de la asignatura escogida mostrados en pantalla		
ESCENARIO BÁSICO		
1. Elegir la opción de ver comentarios		
3. Fin		

Tabla 33: CU-06 ver los comentarios de una asignatura



Ilustración 12: CU-06 ver los comentarios de una asignatura

5 Requisitos de software

5.1 Introducción

En el presente apartado se especifican los requisitos de software derivados de los requisitos de usuario obtenidos en el apartado correspondiente, así como el modelo conceptual del sistema.

5.2 Descripción del modelo lógico

Este apartado tiene como propósito establecer el modelo conceptual del sistema.

Los datos que se manejarán en el sistema se encuentran en el dominio de los planes de estudio, por lo que los principales conceptos que formarán parte del sistema serán: titulación y asignatura.

Además, debido al carácter social del sistema, al permitir interacción con los usuarios almacenando las opiniones de éstos, surge otro concepto: comentario.

Partiendo de los requisitos de usuario presentados en el apartado anterior, se puede extraer que en el sistema existirán de forma lógica dos partes, una servidora y otra cliente. Es por esta razón que el modelo lógico se presenta dividido, uno para cada parte.

Ambas partes cuentan con un modelo lógico muy similar sólo diferenciándose en pequeños aspectos, es por ello que ambos modelos descritos a continuación son muy similares.

5.2.1 Descripción del modelo lógico del servidor

En el modelo del servidor consta de tres grandes conceptos representados en el siguiente diagrama.

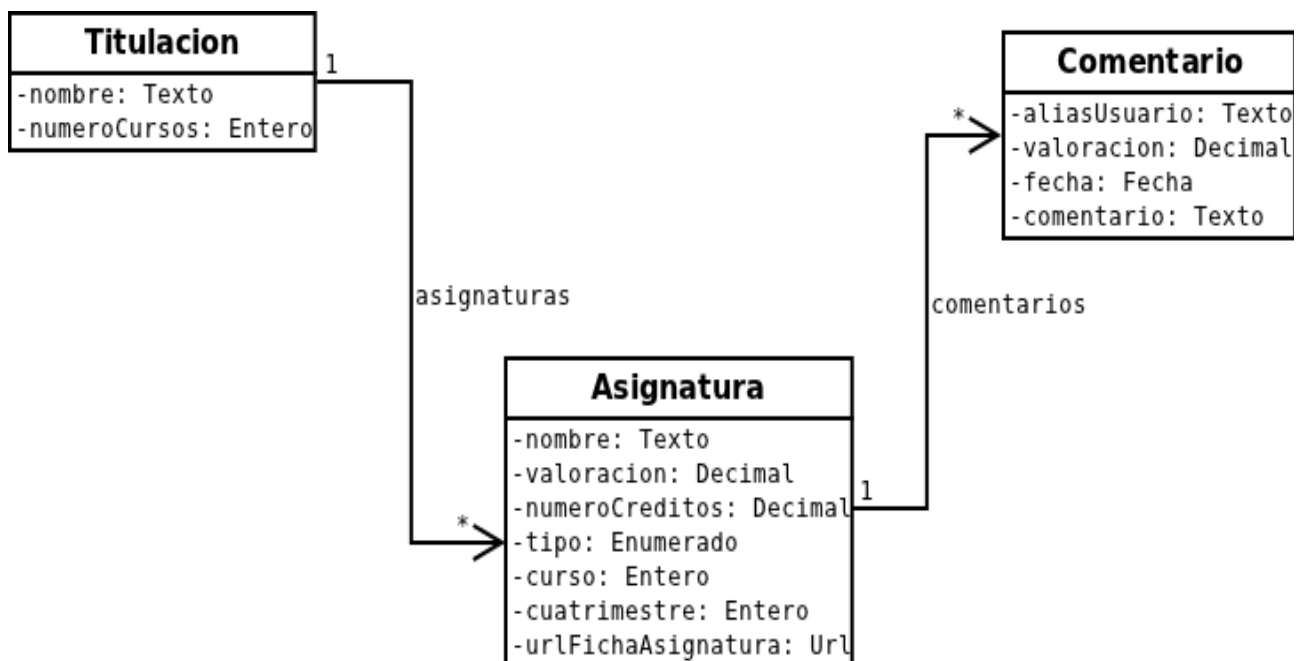


Ilustración 13: Modelo conceptual del servidor

A continuación se detallan en más profundidad cada uno de los tres conceptos representados en el diagrama superior.

Titulación

Este concepto representa una titulación, la cual tendrá un plan de estudios con unas determinadas asignaturas. Cada uno de los campos de titulación se describen en la tabla siguiente.

Elemento	Significado
Nombre	Representa el nombre de la titulación.
NumeroCursos	Indica el número de cursos de los que consta la titulación.
Asignaturas	Una titulación tiene múltiples asignaturas, sin embargo una asignatura únicamente pertenece a una titulación.

Tabla 34: Detalle de titulación del modelo conceptual del servidor

Asignatura

En la siguiente tabla se detallan cada uno de los elementos que forman una asignatura.



Elemento	Significado
Nombre	Representa el nombre de la asignatura.
Valoración	Indica la puntuación que los usuarios han dado a la asignatura, es la media de las valoraciones individuales dadas en los comentarios.
numeroCreditos	Indica el número de créditos que tiene una asignatura.
Tipo	Indica el tipo de la asignatura, que puede ser uno de los siguientes: <ul style="list-style-type: none">• Formación básica• Obligatoria• Optativa• Trabajo fin de grado
Curso	El curso dentro de la titulación en el que se imparte la asignatura.
Cuatrimestre	Cuatrimestre del curso en el que se imparte la asignatura.
UrlFichaAsignatura	Url web de la ficha de la asignatura.
Comentarios	Una asignatura tiene varios comentarios, pero un comentario pertenece a una asignatura.

Tabla 35: Detalle de asignatura del modelo conceptual del servidor

Comentario

En la siguiente tabla se detallan los elementos que componen un comentario.



Elemento	Significado
AliasUsuario	El alias del usuario autor del comentario.
Valoración	Valoración otorgada por el usuario a la asignatura.
Fecha	Fecha en la que se realiza el comentario.
Comentario	El comentario que introduce el autor.

Tabla 36: Detalle comentario modelo conceptual del servidor

5.2.2 Descripción del modelo lógico del cliente

El modelo conceptual del cliente es muy similar al del servidor, tal y como puede apreciarse en el siguiente diagrama.

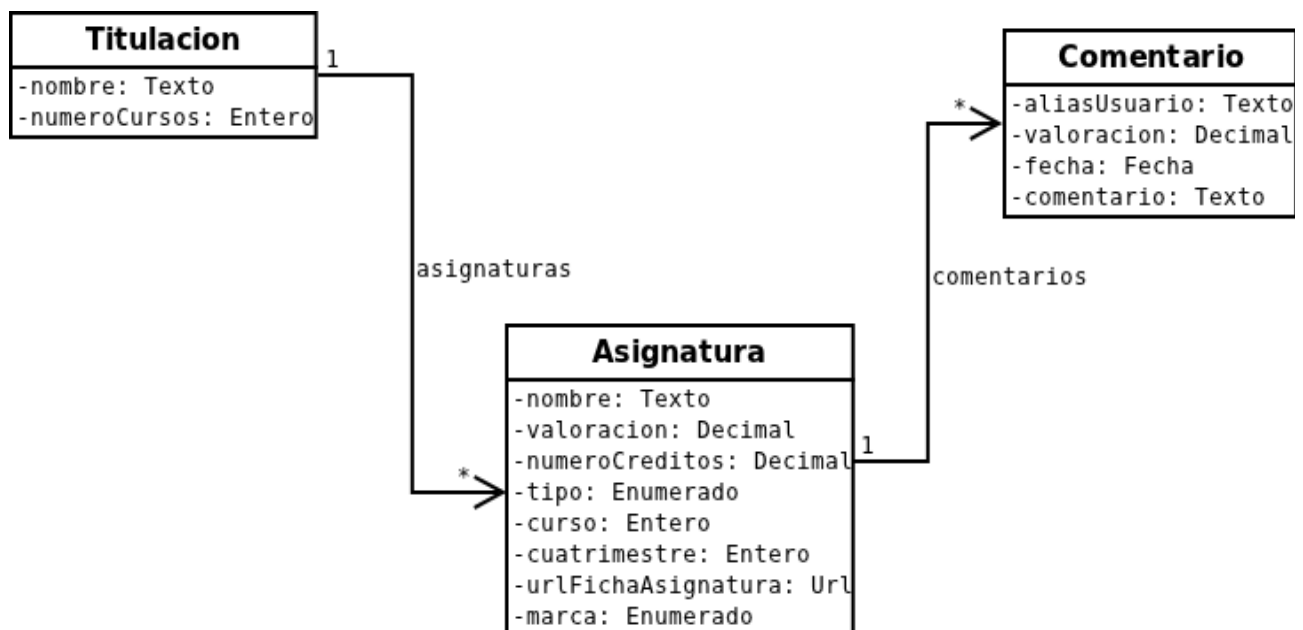


Ilustración 14: Modelo conceptual del cliente

Como puede apreciarse en el diagrama superior, los conceptos de 'comentario' y 'titulación' son idénticos a los conceptos de mismo nombre del modelo conceptual del servidor, es por ello que su descripción se omite.

Asignatura

En cuanto al concepto de 'asignatura', la única diferencia es la presencia de un nuevo atributo, para los restantes acudir al modelo conceptual del servidor.

Elemento	Significado
Marca	Marca establecida por el usuario. Puede tomar uno de los siguientes tres valores: <ul style="list-style-type: none">• Superada• Matriculada• Candidata

Tabla 37: Detalle asignatura modelo conceptual del cliente

5.3 Requisitos específicos

5.3.1 Funcionales

REQUISITO DE SOFTWARE			
Título: seleccionar titulación			
Identificador: RS-01		Tipo: funcional	
Fecha: 18/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: RU-01
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Alta
DESCRIPCION			
Descripción: mostrar la lista de titulaciones y permitir seleccionar una de ellas.			

Tabla 38: RS-01 seleccionar titulación

REQUISITO DE SOFTWARE			
Título: seleccionar curso			
Identificador: RS-02		Tipo: funcional	
Fecha: 18/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: RU-01
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Alta
DESCRIPCION			
Descripción: seleccionar un curso de la titulación previamente seleccionada (RS-01).			

Tabla 39: RS-02 seleccionar curso

REQUISITO DE SOFTWARE			
Título: listar asignaturas			
Identificador: RS-03		Tipo: funcional	
Fecha: 18/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: RU-01
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Alta
DESCRIPCION			
Descripción: mostrar todas las asignaturas contenidas en el curso o cursos de la titulación previamente seleccionada (RS-01 y RS-02).			

Tabla 40: RS-03 listar asignaturas

REQUISITO DE SOFTWARE			
Título: marcar asignaturas			
Identificador: RS-05		Tipo: funcional	
Fecha: 18/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: RU-02
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Alta
DESCRIPCION			
Descripción: las asignaturas podrán marcarse por el usuario como superadas, matriculadas o candidatas, siendo cada una de ellas excluyente de las otras.			

Tabla 41: RS-05 marcar asignaturas

REQUISITO DE SOFTWARE			
Título: permanencia del marcado de asignaturas			
Identificador: RS-06		Tipo: funcional	
Fecha: 18/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: RU-02
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Alta
DESCRIPCION			
Descripción: las asignaturas que hayan sido marcadas deberán conservar su marca en los sucesivos inicios de la aplicación y no ser borradas mientras conserven dicha marca.			

Tabla 42: RS-06 permanencia del marcado de asignaturas

REQUISITO DE SOFTWARE			
Título: seleccionar asignaturas			
Identificador: RS-07		Tipo: funcional	
Fecha: 22/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: RU-03
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Alta
DESCRIPCION			
Descripción: cuando las asignaturas sean mostradas en pantalla, éstas podrán marcarse como seleccionadas, siendo dicho estado no persistente.			

Tabla 43: RS-07 seleccionar asignaturas

REQUISITO DE SOFTWARE			
Título: de-seleccionar asignaturas			
Identificador: RS-08		Tipo: funcional	
Fecha: 22/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: RU-03
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Alta
DESCRIPCION			
Descripción: una asignatura previamente seleccionada podrá ser de-seleccionada.			

Tabla 44: RS-08 de-seleccionar asignaturas



REQUISITO DE SOFTWARE			
Título: comparar asignaturas			
Identificador: RS-09		Tipo: funcional	
Fecha: 22/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: RU-03
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Alta
DESCRIPCION			
Descripción: comparar aquellas asignaturas previamente seleccionadas, mostrando las categorías de las asignaturas (RS-04) y el valor para dicha categoría de cada asignaturas, de forma que la información quede agrupada por categorías. El número máximo de asignaturas comparadas simultáneamente se establece en 6.			

Tabla 45: RS-09 comparar asignaturas

REQUISITO DE SOFTWARE			
Título: mostrar sólo asignaturas de un tipo			
Identificador: RS-10		Tipo: funcional	
Fecha: 22/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: RU-04
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Alta
DESCRIPCION			
Descripción: navegar únicamente mostrando las asignaturas de un determinado tipo. En su visualización se podrá filtrar, permitiendo que sólo se muestren aquellas asignaturas cuyo tipo haya sido seleccionado para mostrar, pudiéndose seleccionar varios tipos. Este filtro debe ser compatible con el filtro definido en RS-11.			

Tabla 46: RS-10 mostrar sólo asignaturas de un tipo

REQUISITO DE SOFTWARE			
Título: mostrar sólo asignaturas marcadas			
Identificador: RS-11		Tipo: funcional	
Fecha: 22/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: RU-04
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Alta
DESCRIPCION			
Descripción: navegar únicamente mostrando las asignaturas que anteriormente hayan sido marcadas. En su visualización se podrá filtrar, permitiendo que sólo se muestren aquellas asignaturas cuya marca haya sido seleccionada para mostrar, pudiéndose seleccionar varias marcas. Este filtro debe ser compatible con el filtro definido en RS-10.			

Tabla 47: RS-11 mostrar sólo asignaturas marcadas

REQUISITO DE SOFTWARE			
Título: mostrar información de las asignaturas			
Identificador: RS-12		Tipo: funcional	
Fecha: 22/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: RU-05
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Alta
DESCRIPCION			
Descripción: durante el listado de asignaturas se podrá acceder a la información de una determinada asignatura.			

Tabla 48: RS-12 mostrar información de las asignaturas

REQUISITO DE SOFTWARE			
Título: introducir una URL para importar plan			
Identificador: RS-14		Tipo: funcional	
Fecha: 22/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: RU-07
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Media
DESCRIPCION			
Descripción: el usuario podrá introducir una URL a partir de la cual se importará en el cliente el plan de estudios.			

Tabla 49: RS-14 introducir una URL para importar plan

REQUISITO DE SOFTWARE			
Título: importar plan a partir de URL			
Identificador: RS-15		Tipo: funcional	
Fecha: 22/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: RU-07
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Media
DESCRIPCION			
Descripción: importar un plan de estudios alojado en una URL y almacenarlo en el cliente de manera local.			

Tabla 50: RS-15 importar plan a partir de URL

REQUISITO DE SOFTWARE			
Título: persistencia de la aplicación cliente			
Identificador: RS-21		Tipo: funcional	
Fecha: 22/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: RU-12
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Conveniente	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Media
DESCRIPCION			
Descripción: la aplicación almacenará su configuración de manera persistente, la información almacenada será: las asignaturas marcadas y su marca, las titulaciones, los comentarios de las asignaturas almacenadas y la configuración de conexión con el servidor, incluyendo dirección y puerto.			

Tabla 51: RS-21 persistencia de la aplicación

REQUISITO DE SOFTWARE			
Título: carga de configuración			
Identificador: RS-22		Tipo: funcional	
Fecha: 22/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: RU-11
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Media
DESCRIPCION			
Descripción: la aplicación cargará a su inicio la configuración almacenada de manera persistente.			

Tabla 52: RS-22 carga de configuración

REQUISITO DE SOFTWARE			
Título: borrar asignaturas almacenadas en terminal			
Identificador: RS-24		Tipo: funcional	
Fecha: 22/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: RU-13
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Media
DESCRIPCION			
Descripción: la aplicación permitirá el borrado de las asignaturas almacenadas en el terminal.			

Tabla 53: RS-24 borrar asignaturas almacenadas en terminal

REQUISITO DE SOFTWARE			
Título: borrar comentarios almacenadas en terminal			
Identificador: RS-25		Tipo: funcional	
Fecha: 22/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: RU-13
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Media
DESCRIPCION			
Descripción: la aplicación permitirá el borrado de los comentarios almacenadas en el terminal.			

Tabla 54: RS-25 borrar comentarios almacenados en terminal

5.3.2 No funcionales

REQUISITO DE SOFTWARE			
Título: características de las asignaturas			
Identificador: RS-04		Tipo: no funcional	
Fecha: 18/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: Especificación
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Alta
DESCRIPCION			
Descripción: las asignaturas contarán de las siguientes características: pertenencia a una titulación, pertenencia a un curso de la anterior titulación, un nombre, número de créditos, cuatrimestre en el que se imparte, tipo de asignatura, el cual puede tomar los valores: formación básica (FB), obligatoria (O), optativa (P) o trabajo fin de grado(TF); valoración de los usuarios y url de acceso a la ficha de la misma.			

Tabla 55: RS-04 características de las asignaturas

REQUISITO DE SOFTWARE			
Título: método de obtención de la información			
Identificador: RS-13		Tipo: no funcional	
Fecha: 22/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: RU-06
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Alta
DESCRIPCION			
Descripción: la información manejada por la aplicación será accedida a través de internet. En las comunicaciones con el servidor de información se utilizará el protocolo protobuf. En las comunicaciones para importar planes de estudio se utilizará XML.			

Tabla 56: RS-13 método de obtención de la información

REQUISITO DE SOFTWARE			
Título: accesibilidad de los datos			
Identificador: RS-17		Tipo: no funcional	
Fecha: 22/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: RU-08
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Alta
DESCRIPCION			
Descripción: los datos referentes a las asignaturas serán accesibles sin necesidad de que el usuario se identifique.			

Tabla 57: RS-17 accesibilidad de los datos

REQUISITO DE SOFTWARE			
Título: formato de configuración			
Identificador: RS-23		Tipo: no funcional	
Fecha: 22/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: RU-11
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Recomendable	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Alta
DESCRIPCION			
Descripción: la configuración de la aplicación servidora residirá en un archivo de fácil edición con un editor de textos común. La configuración de la aplicación cliente hará uso de las posibilidades ofrecidas por la plataforma.			

Tabla 58: RS-23 formato de configuración

5.3.3 Entorno

REQUISITO DE SOFTWARE			
Título: entorno de la aplicación móvil: software			
Identificador: RS-18		Tipo: entorno	
Fecha: 22/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: RU-09
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Alta
DESCRIPCION			
Descripción: la aplicación deberá funcionar correctamente bajo el sistema operativo Android 2.2 o superior.			

Tabla 59: RS-18 entorno de la aplicación móvil: software

REQUISITO DE SOFTWARE			
Título: entorno de la aplicación móvil: pantalla			
Identificador: RS-19		Tipo: entorno	
Fecha: 22/01/2011		Versión: 1.0	Fuente: RU-09
CARACTERISTICAS			
Necesidad:	Imprescindible	Estabilidad:	Alta
Verificabilidad:	Alta	Prioridad:	Alta
DESCRIPCION			
Descripción: la aplicación deberá funcionar correctamente bajo un terminal smartphone con pantalla táctil de una diagonal aproximada de 3.5 pulgadas.			

Tabla 60: RS-19 entorno de la aplicación móvil: pantalla

5.4 Matriz de trazabilidad de Requisitos de Usuario frente a Requisitos Software

Con el fin de asegurar una buena calidad del software producido se procede en este apartado a verificar la corrección de los requisitos de software extraídos, comprobando que éstos recogen todos los requisitos de usuario identificados en el apartado anterior.

MATRIZ TRAZABILIDAD R. USUARIO – R. SOFTWARE													
	RU-01	RU-02	RU-03	RU-04	RU-05	RU-06	RU-07	RU-08	RU-09	RU-11	RU-12	RU-13	Desarrollo
RS-01	X												
RS-02	X												
RS-03	X												
RS-04													X
RS-05		X											
RS-06		X											
RS-07			X										
RS-08			X										
RS-09			X										
RS-10				X									
RS-11				X									
RS-12					X								
RS-13						X							
RS-14							X						
RS-15							X						
RS-17								X					
RS-18									X				
RS-19									X				

MATRIZ TRAZABILIDAD R. USUARIO – R. SOFTWARE													
	RU-01	RU-02	RU-03	RU-04	RU-05	RU-06	RU-07	RU-08	RU-09	RU-11	RU-12	RU-13	Desarrollo
RS-21											X		
RS-22										X			
RS-23										X			
RS-24												X	
RS-25												X	

Tabla 61: Matriz de trazabilidad de requisitos de usuario frente a requisitos de software

6 Diseño alto nivel

6.1 Introducción

Tomando como punto de partida el contenido del apartado de requisitos de software, se establecerá en este apartado la arquitectura del sistema, las comunicaciones existentes así como una definición de la interfaz de usuario.

6.2 Diseño del sistema

Según lo establecido en apartado anteriores existen dos partes del sistema claramente diferenciadas, la primera encargada de producir información sobre planes de estudio y la segunda encargada de consumir dichos datos.

Por lo tanto la arquitectura del sistema global será una de tipo cliente-servidor, donde el cliente será el terminal móvil y por otro lado el servidor. Las arquitecturas específicas para cada una de las partes se establece en el apartado de 'Diseño arquitectónico'.

Además cabe destacar que el elemento informador se encuentra dividido en dos. Uno es el encargado de ofrecer las titulaciones por los medio internos del sistema y el otro será el encargado de ofrecer un fichero para que el cliente puede realizar una importación de un plan de estudios. Este último de los informadores sirve documentos estáticos alojados en un servidor web al que se accede al importar una titulación, por lo que carece de arquitectura software definida al quedar fuera del ámbito del sistema a desarrollar.

La arquitectura global del sistema puede apreciarse en el siguiente diagrama.

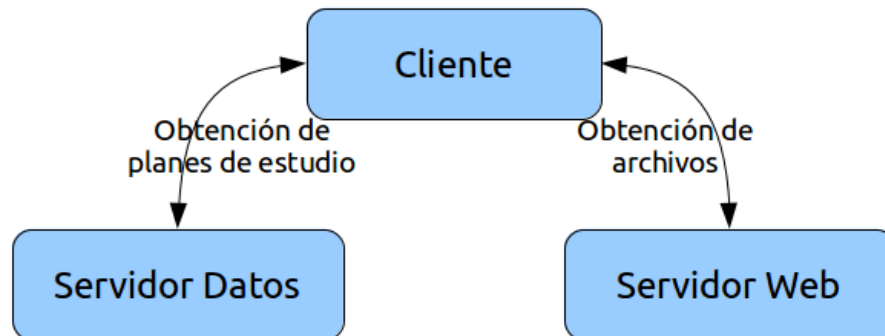


Ilustración 15: Arquitectura global del sistema

En el diagrama superior aparecen representados los tres elementos involucrados en el sistema. El cliente que consiste en la aplicación móvil y que será la encargada de consumir los datos. El servidor de datos, que será el encargado de proporcionar los datos al cliente. Por último el servidor web puede ser cualquier servidor, no tiene que ser uno concreto, que proporcione un archivo XML con el cual se pueda realizar la importación de la titulación en el cliente.

Debido al carácter de cliente-servidor del sistema es necesario que exista un envío de datos entre el cliente y el servidor, dichas comunicaciones se especifican en el siguiente apartado.

6.2.1 Comunicaciones

Como ya se ha mencionado existirán dos comunicaciones diferenciadas, las que tienen lugar entre el cliente y el servidor de datos y las que tienen lugar entre el cliente y el servidor de titulaciones a importar que residen en un servidor web externo.

La comunicación entre el cliente y el servidor web será una conexión HTTP estándar en la que se transmitirá un fichero XML.

En cuanto a la comunicación entre el cliente y el servidor de datos, denominada 'obtención de planes de estudio', se realizará usando el formato de datos protobuf con llamadas remotas al servidor. La relación de llamadas, junto con los argumentos de entrada y salida de las mismas, se presentan a continuación.

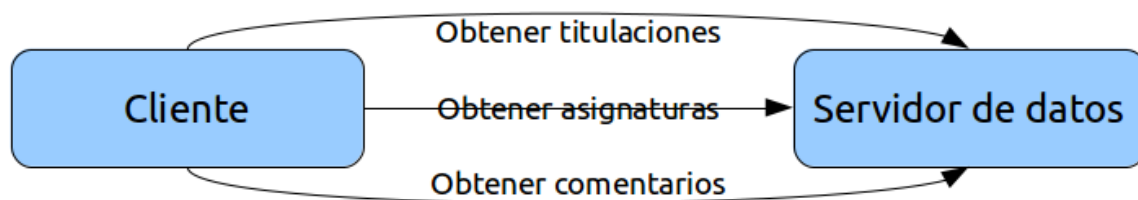


Ilustración 16: Llamadas RPC al servidor de datos

Obtener titulaciones

Esta llamada tiene como objetivo recuperar la lista completa de titulaciones almacenadas en el servidor de datos.

- Salida: lista de titulaciones

Obtener asignaturas

Tiene como finalidad obtener las asignaturas existentes en el plan de estudios de una determinada titulación en un curso determinado.

- Entradas:
 - Titulación de la que se quieren obtener las asignaturas
 - Curso del cual se quieren obtener las asignaturas
- Salida: lista de asignaturas para la titulación y curso recibido.

Obtener comentarios

Mediante esta llamada se recuperan los comentarios de una asignatura determinada.

- Entrada: asignatura de la que se quiere obtener sus comentarios.
- Salida: lista de los comentarios de la asignatura.

6.3 Diseño arquitectónico

Como ha quedado reflejado el sistema consta de dos partes, el servidor de datos y el cliente.

En el caso del servidor de datos, al carecer éste de interfaz de usuario, se basará en dos componentes, un controlador y un modelo.

En el caso del cliente se establece una arquitectura de tipo modelo-vista-controlador, con el fin de separar la funcionalidad del sistema en partes lo más independientes posible.



6.3.1 Componentes

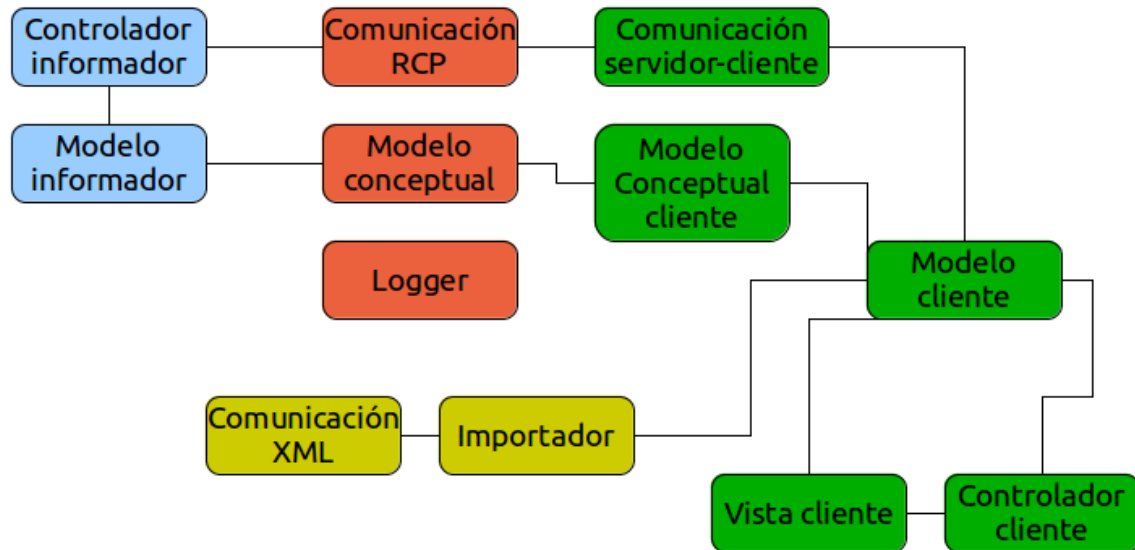


Ilustración 17: Componentes del sistema

Como pueda observarse por el grupo de colores existen cuatro grupos de componentes. En azul están representados los componentes propios del servidor de datos. En color rojo se encuentran los componentes que son comunes a ambas aplicaciones. De color verde se encuentran los componentes propios del cliente. Y por último de color amarillo se encuentran los componentes para realizar las importaciones, que en principio podría realizar su ejecución en cualquiera de los dos extremos del sistema, pero que según lo indicado en los requisitos se encuentra unido al cliente.

C1: Logger

Este componente tiene por finalidad ofrecer un log de lo que ocurre en la aplicación. Cada parte del sistema, servidor de datos y cliente, ejecutarán su propia instancia.

Cabe destacar que el logger debe ser lo suficientemente flexible como para que en los componentes comunes se puedan realizar las trazas independientemente de si su ejecución se realiza en el cliente o en el servidor. Esto de de gran importancia debido a que Android provee su propio logger.

C2: Modelo conceptual

Alberga la definición del modelo conceptual anteriormente descrito. En el residirán las clases que representan los datos del sistema, es decir, las asignaturas, titulaciones y comentarios.

C3: Modelo conceptual cliente

Sobre el anterior añade la ampliación del modelo conceptual específica del cliente.

C4: Comunicación RPC

Mediante este componente se permite la comunicación mediante protobuf entre el cliente y el servidor de datos. Ofrece tanto la funcionalidad de crear mensajes, las de recuperar los datos del mismo, así como la invocación de las llamadas a procedimientos remotos.



C5: Comunicación xml

Permite la comunicación por medio de XML. No se encarga de su envío, sino que únicamente ofrece los conceptos a ser transmitidos por XML de tal forma que a partir de ellos se pueda crear el XML o bien crear los datos a partir del XML.

C6: Importador

Permite añadir una titulación y sus asignaturas a partir de una fuente de datos apropiada. Concretamente es el encargado de recibir el contenedor de los datos, en este caso el XML, y parsearlo para crear los datos en memoria. Para realizar esta funcionalidad se apoya en el componente 'Comunicación XML'.

C7: Controlador informador

Es el encargado de englobar el controlador del servidor de datos. Sus principales funciones son las de ejecutar las distintas llamadas de procedimientos remotos que reciba.

C8: Modelo informador

Permite acceder a los datos que le son solicitados desde el 'Controlador informador' para enviárselos a un cliente.

C9: Controlador cliente

Representa el controlador del cliente y es el encargado de coordinar la secuencia de cambios de vista así como invocar sobre el modelo las funciones que cambien el estado del mismo.

C10: Modelo cliente

Es el modelo del cliente, se encarga de recuperar la información del servidor de datos apoyándose en el componente 'Comunicación servidor cliente', además almacena de manera local los datos recibidos y accede a los mismos cuando estos le son solicitados por la vista.

C11: Comunicación servidor cliente

Es el encargado de realizar las conexiones con el servidor para recuperar los datos solicitados por el usuario.

C12: Vista cliente

Realiza la representación gráfica de los datos en la interfaz del usuario, para ello realiza peticiones sobre el modelo para recuperar los citados datos.

6.3.2 Despliegue

Según lo comentado anteriormente se agruparán los componentes siguiendo los colores mostrados en el diagrama anterior, quedando por tanto cuatro componentes que serán desplegados, el informador, los comunes, el importador y el cliente. El despliegue se muestra a continuación.

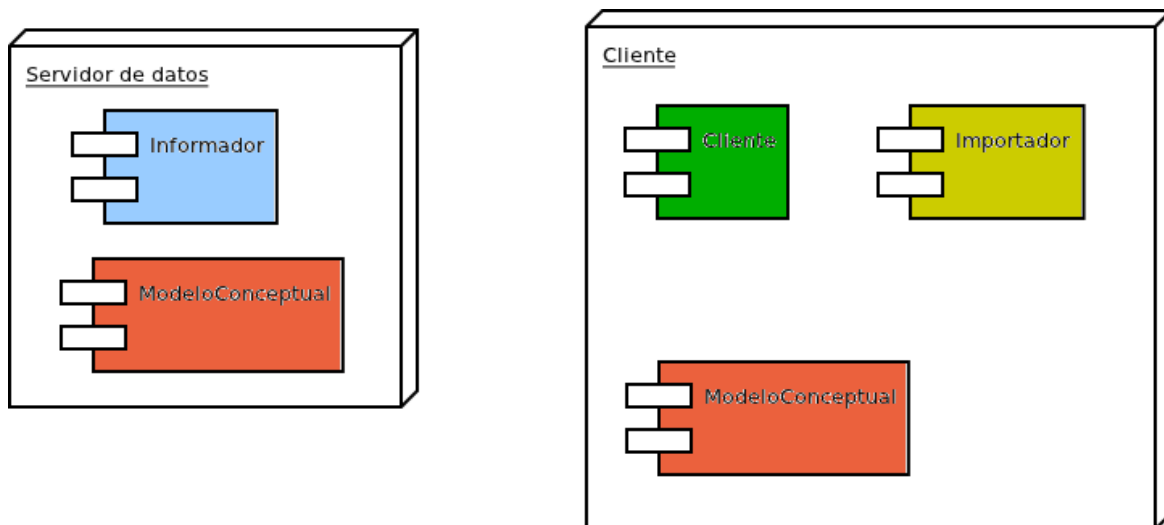


Ilustración 18: Despliegue del sistema

6.4 Interfaz de usuario

En este apartado se especificará el número de pantallas de las que dispondrá la aplicación, así como la funcionalidad general de cada una de ellas. Toda la interfaz gráfica reside en el cliente, siendo la interfaz del servidor únicamente una interfaz de texto.

6.4.1 Interfaz del servidor

El servidor únicamente ofrecerá una interfaz de texto con la que no se puede interactuar y que su único objetivo es mostrar la actividad que tiene lugar en el servidor.

6.4.2 Interfaz del cliente (terminal)

La interfaz del cliente será una interfaz gráfica, diseñada para terminales móviles con pantalla táctil que funcionen bajo Android, por lo que la interfaz gráfica usará las herramientas que ofrece la plataforma.

La aplicación constará de al menos 6 pantallas distintas con el fin de ofrecer la funcionalidad requerida.

Configuración

En esta pantalla se podrán configurar los parámetros necesarios para el correcto funcionamiento de la aplicación, como son la URL del servidor y el puerto.

Selección de titulación y cursos

El objetivo de esta pantalla es ofrecer la capacidad de seleccionar la titulación y el curso o cursos de los cuales se desean recuperar las asignaturas del servidor. Por lo que debe ofrecer la posibilidad de seleccionar una titulación entre la lista de titulaciones y seleccionar uno o varios de sus cursos.

Visualización del listado de asignaturas

Esta pantalla tiene por objetivo mostrar la lista de asignaturas cargadas en la aplicación y es el centro de la misma. En ella se mostrará el listado de asignaturas y a partir de ella se podrá acceder a la información de una determinada asignatura listada, comparar varias asignaturas, cargar más asignaturas, importar nuevas asignaturas así como filtrar el listado para mejorar la visualización del mismo.

Detalle de una asignatura

El detalle de una asignatura será mostrado en esta pantalla, así como los comentarios que ha recibido la misma.

Comparación de asignaturas

Esta pantalla se mostrarán hasta un máximo de 6 asignaturas diferentes permitiendo una comparación de las mismas según las características de cada una.

Importar plan de estudios

Desde esta pantalla será posible introducir una URL desde la que se realizará la importación de una titulación.

6.5 Matriz de trazabilidad de Requisitos de Software frente a Componentes

A continuación, se muestra la matriz de trazabilidad entre los requisitos de software contra los componentes.

MATRIZ TRAZABILIDAD R. USUARIO – R. SOFTWARE												
	C-01	C-02	C-03	C-04	C-05	C-06	C-07	C-08	C-09	C-10	C-11	C-12
RS-01												X
RS-02												X
RS-03												X
RS-04		X	X					X				
RS-05									X	X		
RS-06										X		
RS-07										X		X
RS-08										X		X
RS-09												X
RS-10									X			
RS-11									X			
RS-12												X
RS-13				X	X	X					X	
RS-14				X	X							X
RS-15										X		
RS-17										X		
RS-18										X		
RS-19												X

MATRIZ TRAZABILIDAD R. USUARIO – R. SOFTWARE												
	C-01	C-02	C-03	C-04	C-05	C-06	C-07	C-08	C-09	C-10	C-11	C-12
RS-21										X		
RS-22							X	X				
RS-23							X			X		
RS-24										X		
RS-25										X		
Desarrollo	X											

Tabla 62: Matriz trazabilidad requisitos de software frente a componentes

7 Diseño detallado

7.1 Diseño detallado de los componentes

En este apartado se ofrece una visión detallada de los componentes especificados en el apartado anterior. Únicamente se muestran los diagramas UML que resumen la funcionalidad de cada una de las clases que forman parte de cada uno de los componentes, acompañando al diagrama una breve explicación cuando lo requiera.

A continuación se muestra la estructura de paquetes del sistema.

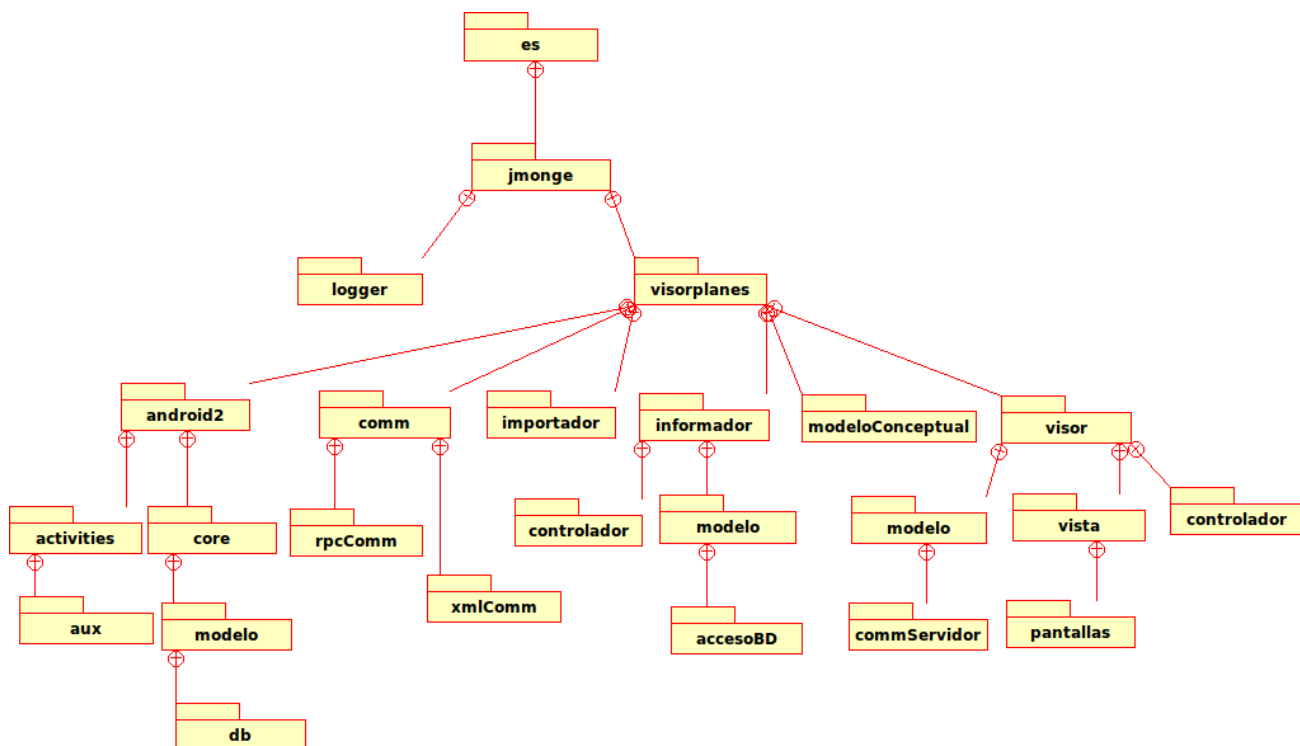


Ilustración 19: Estructura de paquetes del sistema

7.1.1 Componentes comunes

P1: Logger

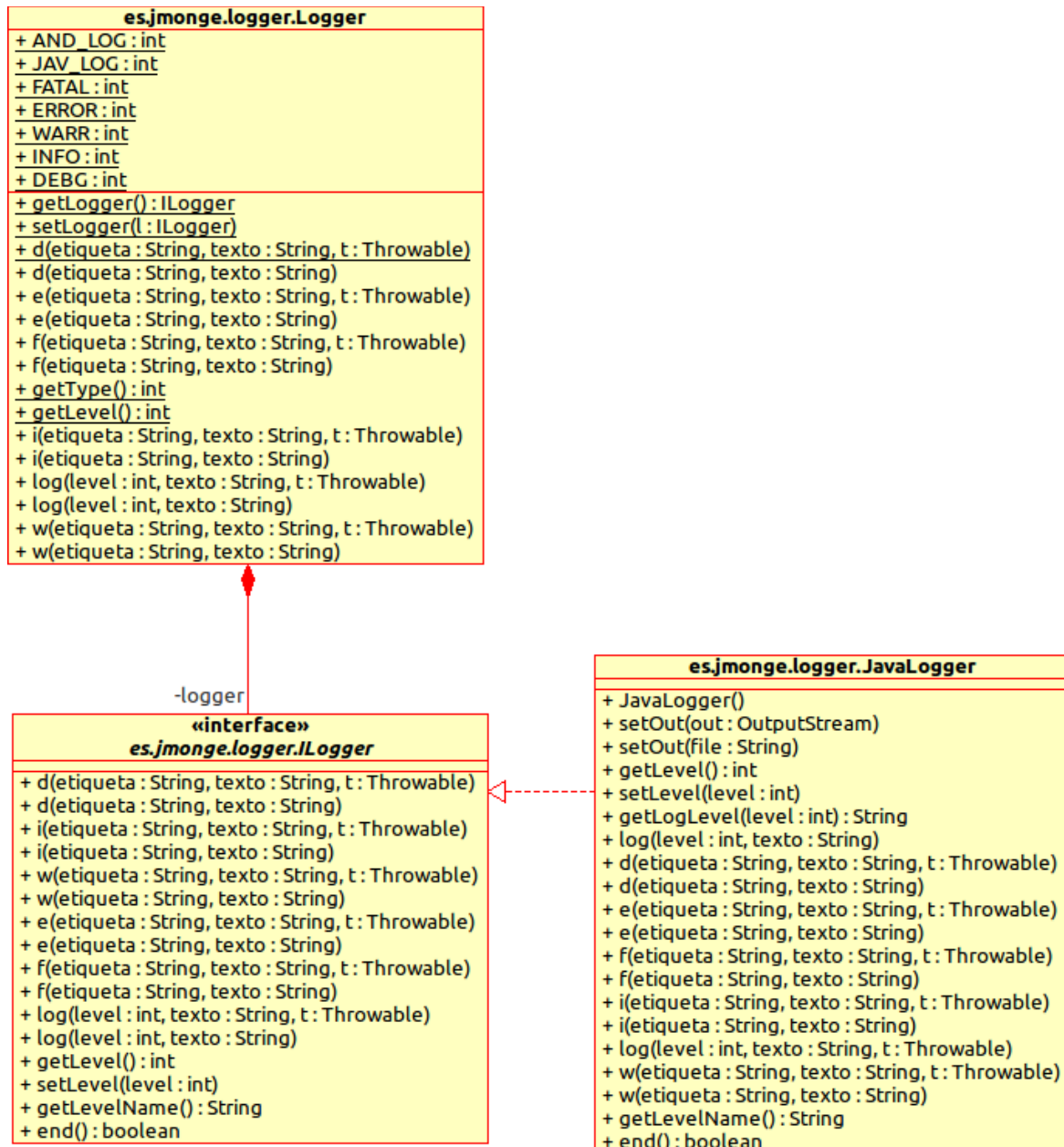


Ilustración 20: Diagrama UML del paquete Logger

P2: Modelo conceptual

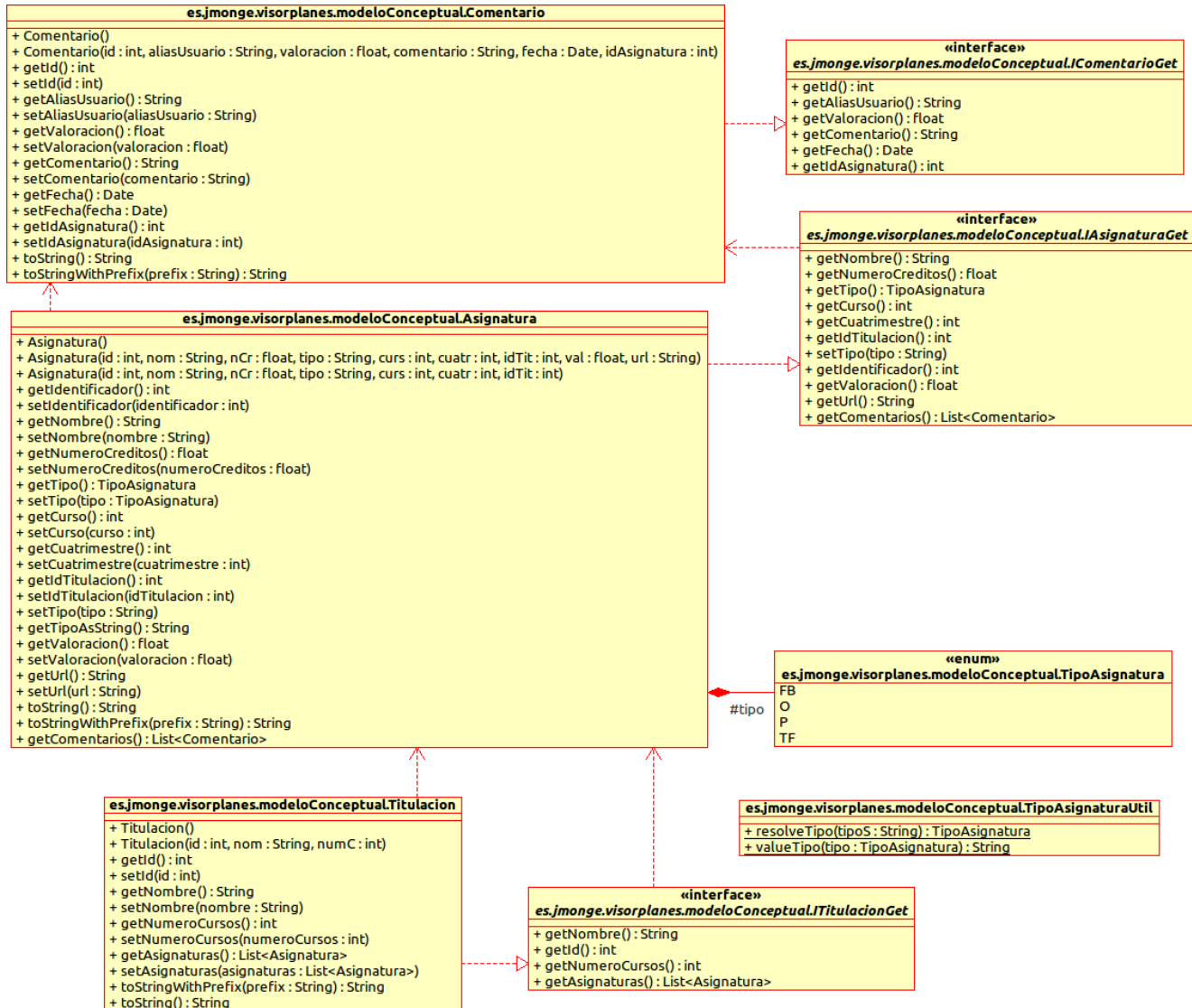


Ilustración 21: Diagrama UML paquete de modelo conceptual

P3: Comunicación RPC

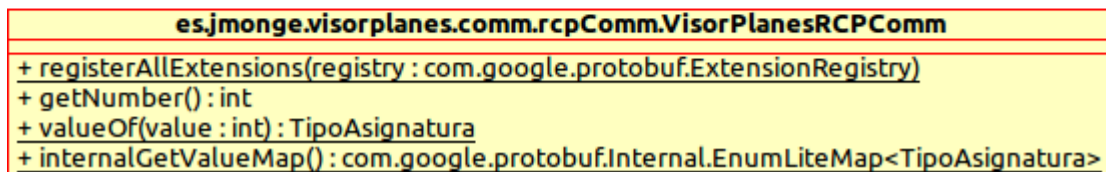


Ilustración 22: Diagrama UML paquete de comunicación RPC

7.1.2 Componentes del servidor

Controlador y modelo del informador (P4 y P5)

A continuación se muestran en el siguiente diagrama los componenetes del controlador y modelo del servidor de datos. Se puede diferenciar que clases pertenecen a cada componente dependiendo del paquete en el que estén incluidas.

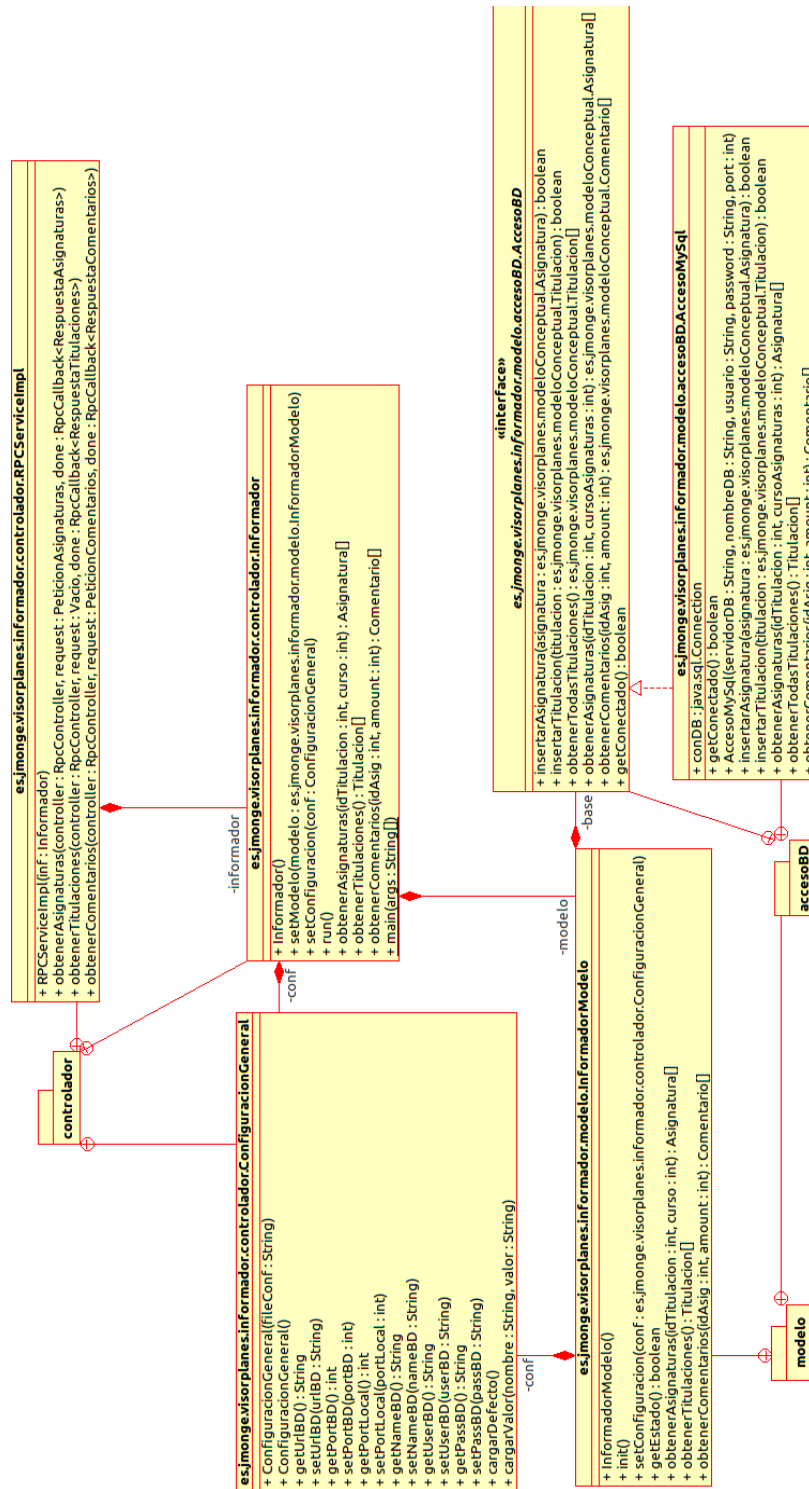


Ilustración 23: Diagrama UML informador

7.1.3 Componentes del cliente

P6: Modelo conceptual cliente

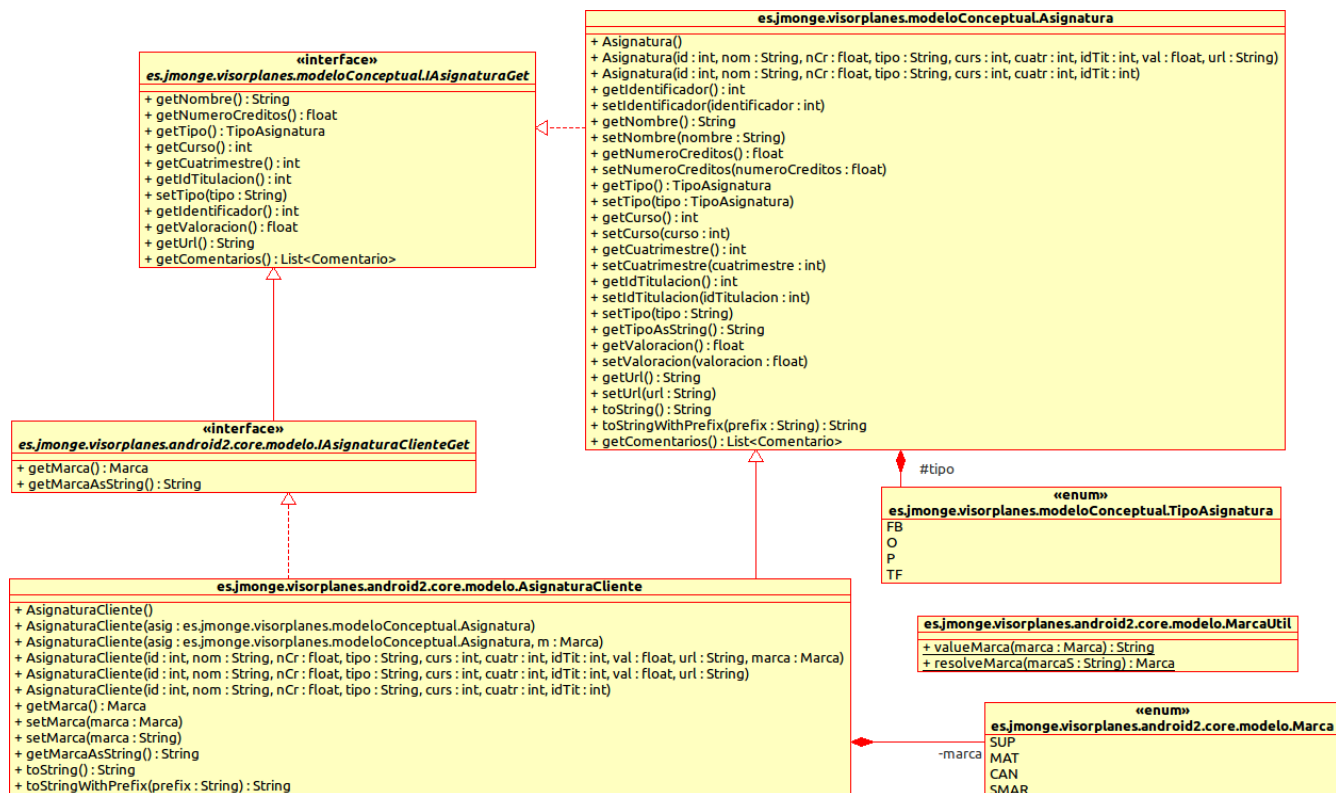


Ilustración 24: Diagrama UML modelo conceptual del cliente

Como puede apreciarse el modelo conceptual del cliente únicamente añade a la asignatura del modelo conceptual, de la cual hereda, la propiedad de una marca asignada a la asignatura.

P7: Comunicación XML

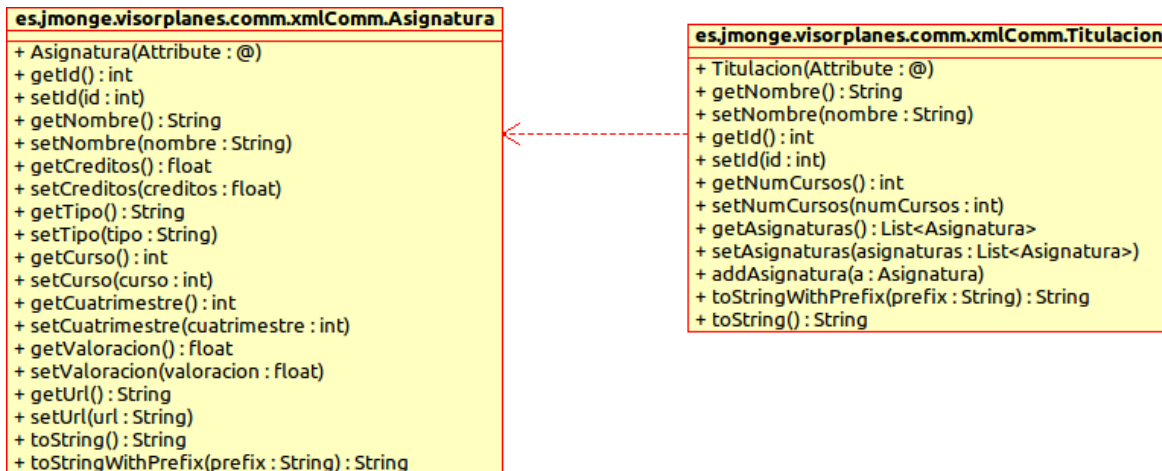


Ilustración 25: Diagrama UML paquete comunicación XML

P8: Importador

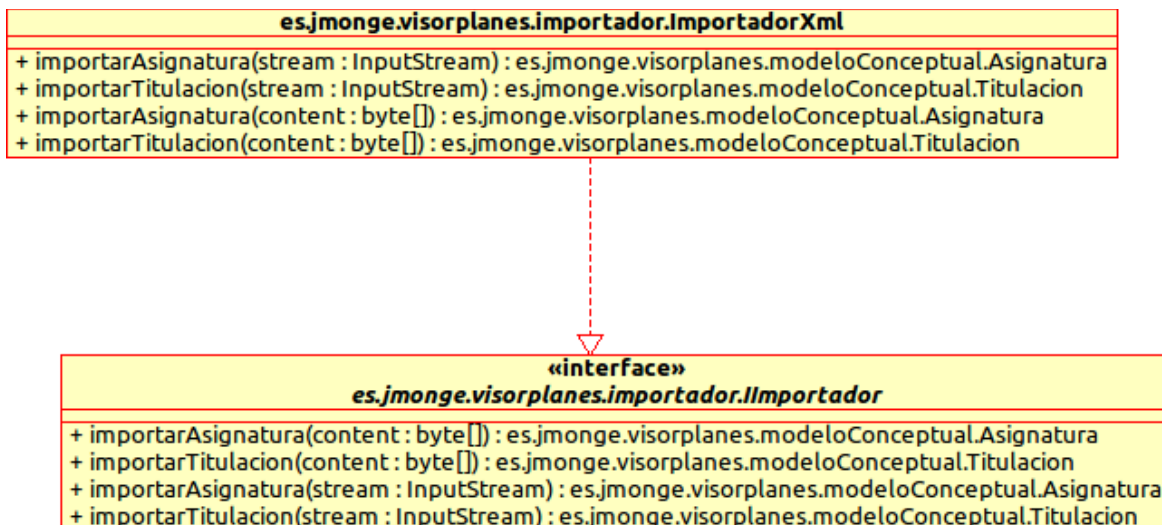


Ilustración 26: Diagrama UML del importador

P9: Modelo cliente

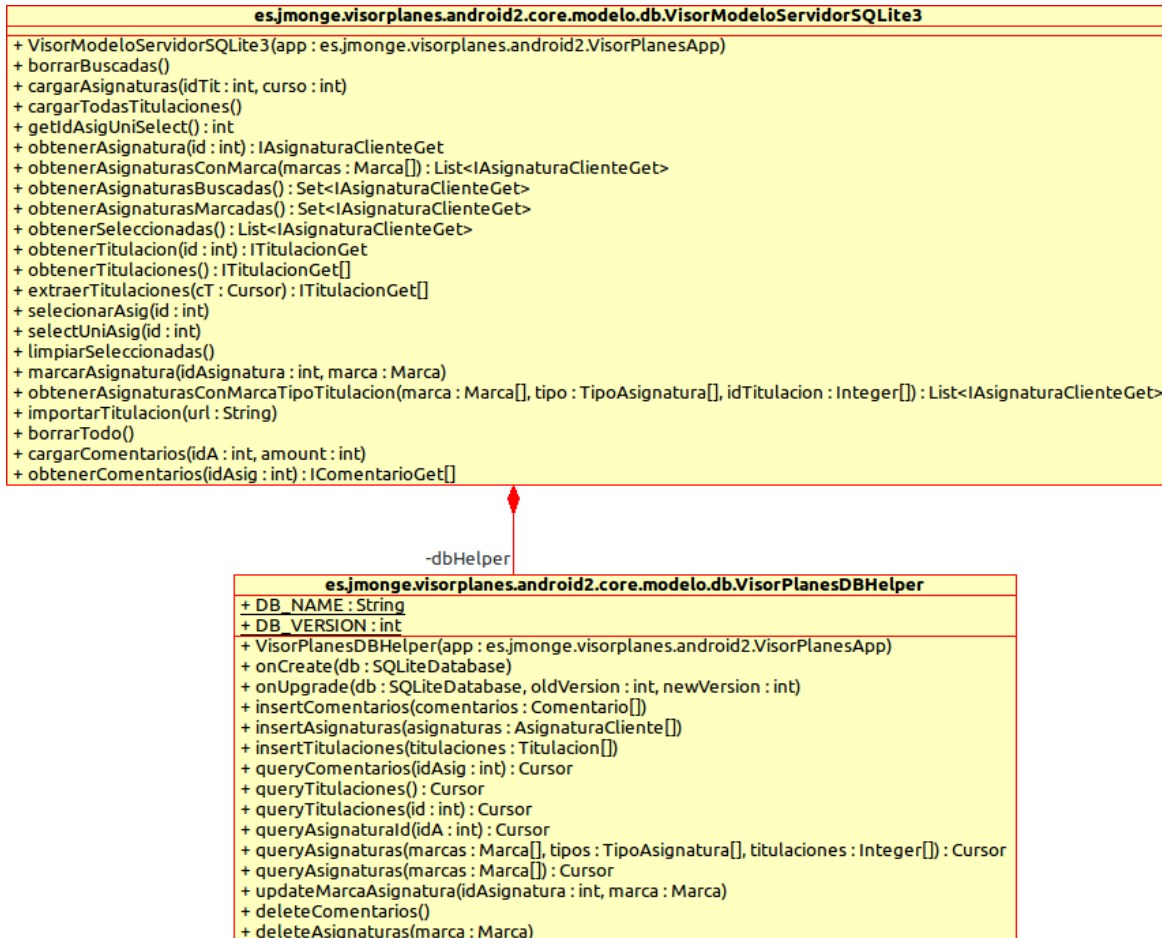


Ilustración 27: Diagrama UML del paquete de acceso a la BD del cliente

P10: Comunicación servidor cliente

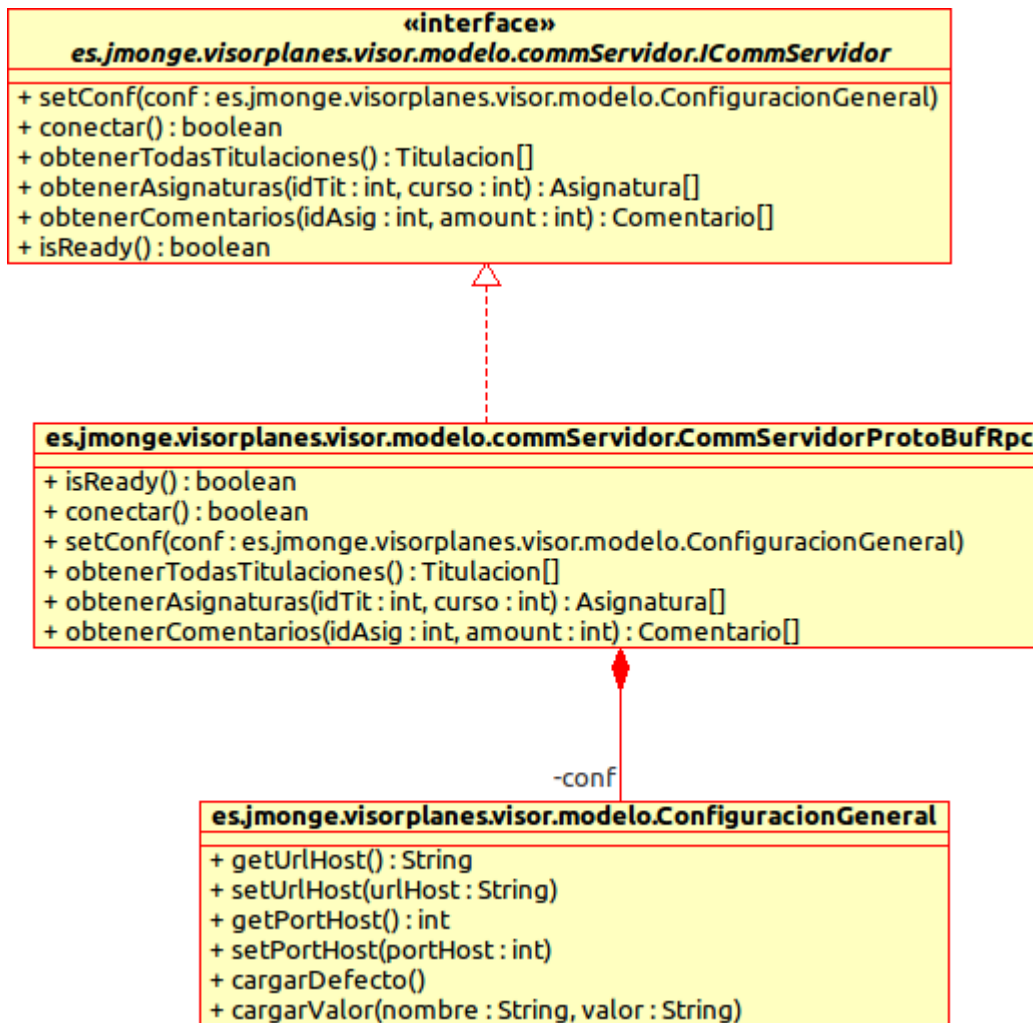


Ilustración 28: Diagrama UML del paquete de comunicación con el servidor

P11: Aplicación cliente

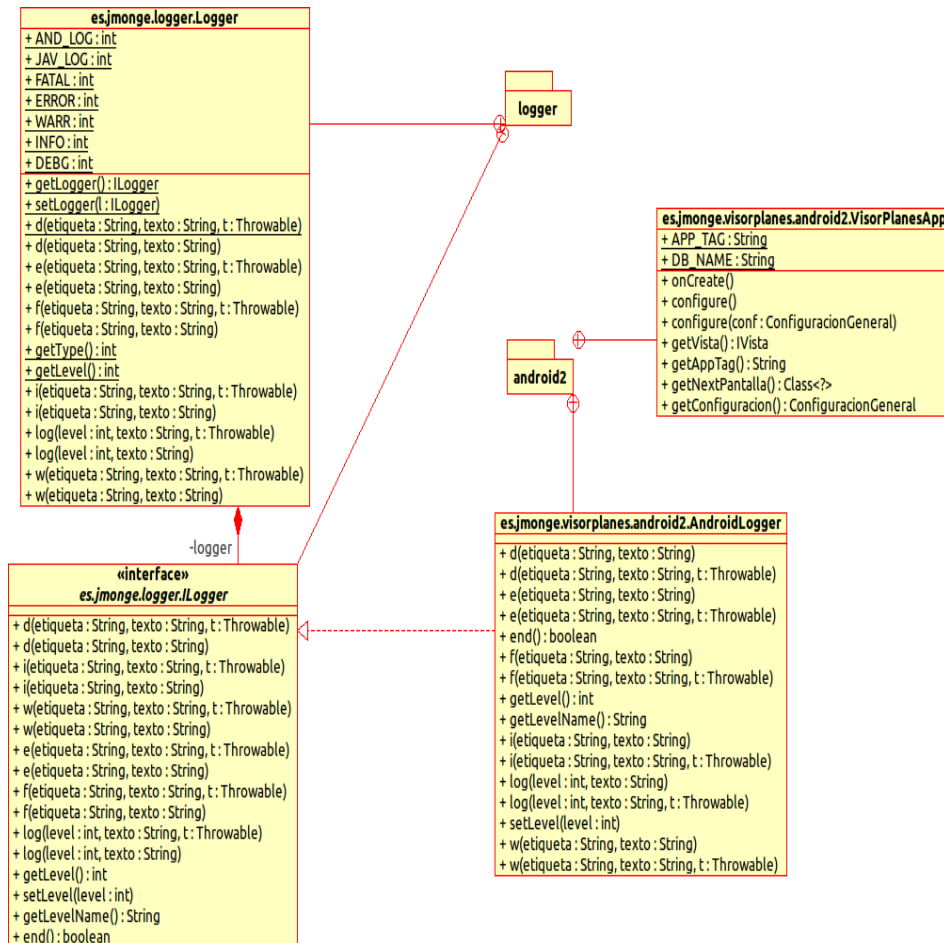


Ilustración 29: Diagrama UML de la aplicación cliente

En este paquete reside la clave que hereda directamente de la clase 'Application' de Android, a la que tendrán acceso todas las activities. En ella se mantiene una referencia a un objeto de tipo vista que actúa como punto de entrada al modelo y al controlador de la aplicación cliente.

Además, se encuentra también una clase que implementa la interfaz 'ILogger', con el fin de poder realizar trazas en los componentes comunes al servidor y al cliente.

7.2 Diseño detallado de las comunicaciones

En este apartado se detallan las comunicaciones realizadas entre el cliente y el servidor de datos al igual que las que tienen lugar entre el cliente y el servidor web al importar titulaciones.

7.2.1 Comunicación entre el cliente y el servidor de datos

Partiendo de lo establecido en el diseño de alto nivel se cuenta con tres llamadas RPC: obtenerTitulaciones, obtenerAsignaturas y obtenerComentarios. Primeramente se detallará la representación de los datos conceptuales de titulación, asignatura y comentario; para después detallar los mensajes intercambiado en las distintas llamadas RPC.

Representación de datos

Titulación

Necesidad	Tipo	Nombre	Significado
Obligatorio	String	Nombre	El nombre de la titulación
Obligatorio	Int32	Identificador	El identificador único de la titulación
Obligatorio	Int32	NumeroCursos	Número de cursos de la titulación

Tabla 63: Representación de una titulación en las comunicaciones con el servidor de datos

TipoAsignatura

Se corresponde con el enumerado de los posibles valores que puede tener el tipo de una asignatura.

Constante	Valor	Significado
FB	0	Formación básica
O	1	Obligatotira
P	2	Optativa
TF	3	Trabajo fin de grado

Tabla 64: Enumerado de tipo de asignatura en las comunicaciones cliente con el servidor de datos



Asignatura

Necesidad	Tipo	Nombre	Significado
Obligatorio	int32	Identificador	El identificador de la asignatura
Obligatorio	String	Nombre	El nombre de la asignatura
Obligatorio	float	NumeroCreditos	El número de créditos de la asignatura
Obligatorio	TipoAsignatura	Tipo	El tipo de la asignatura
Obligatorio	Int32	Curso	El curso de la asignatura
Obligatorio	Int32	Cuatimestre	El cuatrimestre de la asignatura
Obligatorio	Int32	IdentificadorTitulación	Identificador de la titulación en la que se engloba la asignatura
Obligatorio	String	URL	La url de acceso a la ficha de la asignatura
Opcional	Float	Valoración	La valoración de la asignatura

Tabla 65: Representación de una asignatura en las comunicaciones con el servidor de datos

Comentario

Necesidad	Tipo	Nombre	Significado
Obligatorio	int32	Identificador	El identificador del comentario
Obligatorio	string	aliasUsuario	Alias del usuario
Obligatorio	float	valoración	Valoración
Obligatorio	Int64	Fecha	Fecha del comentario
Obligatorio	Int32	IdentificadorAsignatura	Identificador de la asignatura a la que se refiere el comentario

Tabla 66: Representación de un comentario en las comunicaciones con el servidor de datos

RespuestaTitulaciones

Es el mensaje recibido de la llamada 'obtenerTitulaciones', que engloba la lista de titulaciones que han sido devueltas.

Necesidad	Tipo	Nombre	Significado
Repetitivo	Titulación	Titulaciones	La lista de titulaciones

Tabla 67: Mensaje de respuesta de obtenerTitulaciones

PeticionAsignaturas

La llamada RPC de 'obtenerAsignaturas' requiere indicar la titulación y el curso de la cual se quieren recuperar asignaturas, ambos datos se engloban en el presente mensaje.



Necesidad	Tipo	Nombre	Significado
Obligatorio	int32	IdentificadorTitulacion	El identificador de la titulación de la que se quieren obtener las asignaturas
Obligatorio	Int32	Curso	Curso del cual se quieren recuperar las asignaturas

Tabla 68: Mensaje de petición de obtenerAsignaturas

RespuestaAsignaturas

Es el mensaje de salida de la llamada 'obtenerAsignatuas' y en el se engloba la lista de asignaturas obtenidas.

Necesidad	Tipo	Nombre	Significado
Repetitivo	Asignatura	asignaturas	La lista de asignaturas

Tabla 69: Mensaje de respuesta de obtenerAsignaturas

PeticionComentarios

Al invocar la llamada RPC de 'obtenerComentarios' es necesario indicar la asignatura de la cual se desean obtener los comentarios. Dado que el número de comentarios es desconocido y puede ser elevado se incluye un segundo argumento que indicará el número máximo de comentarios que se esperan recibir. Por lo tanto la estructura del mensaje queda como sigue.

Necesidad	Tipo	Nombre	Significado
Obligatorio	int32	IdentificadorAsignatura	El identificador de la asignatura de la que se desean recuperar los comentarios
Obligatorio	Int32	Cantidad	Cantidad máxima de comentarios esperados

Tabla 70: Mensaje de petición de obtenerComentarios

RespuestaComentarios

Es el mensaje recibido como salida de la llamada RPC 'obtenerComentarios', que engloba la lista de comentarios recibidos.

Necesidad	Tipo	Nombre	Significado
Repetitivo	Comentario	comentarios	La lista de comentarios

Tabla 71: Mensaje de respuesta de obtenerComentarios

Llamadas RPC

Según lo establecido con anterioridad, las llamadas RPC se detallan a continuación.



ObtenerTitulaciones

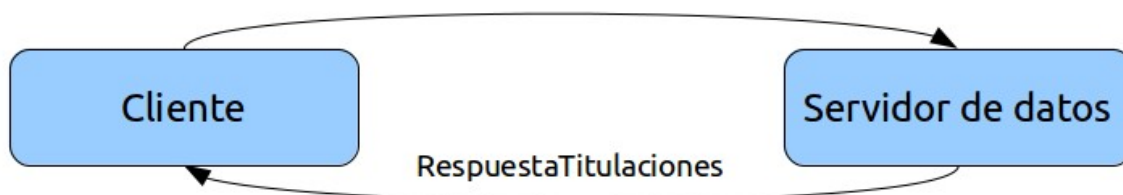


Ilustración 30: Llamada petición de titulaciones

- Entrada: sin entrada.
- Salida: RespuestaTitulaciones

ObtenerAsignaturas

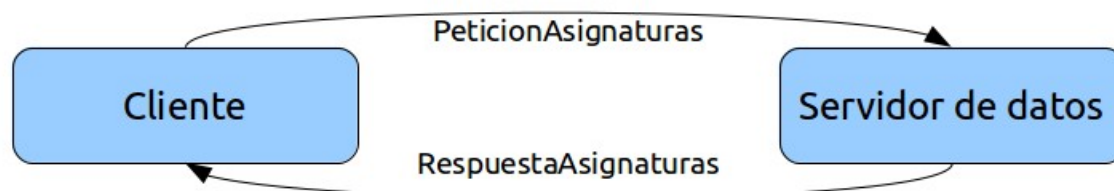


Ilustración 31: Llamada petición de asignaturas

- Entrada: PeticionAsignaturas

- Salida: RespuestaAsignaturas

ObtenerComentarios

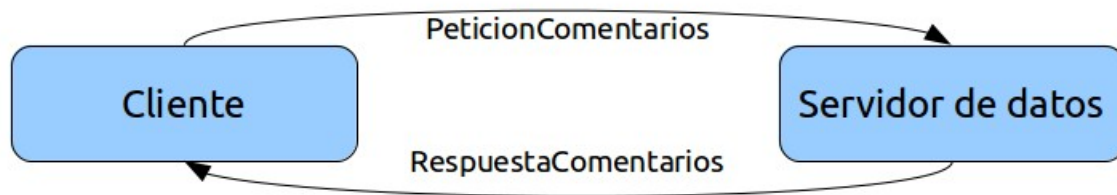


Ilustración 32: Llamada petición de comentarios

- Entrada: PeticionComentarios
- Salida: RespuestaComentarios

7.3 Diseño detallado de la base de datos

7.3.1 Base de datos del servidor

Partiendo del modelo de datos definido en el diseño de alto nivel, se muestra el resultado de dicho modelo en la base de datos del servidor. Ésta es capaz de almacenar toda la información referente a los planes de estudios necesaria en la parte servidora. A continuación se muestra un diagrama con el modelo.

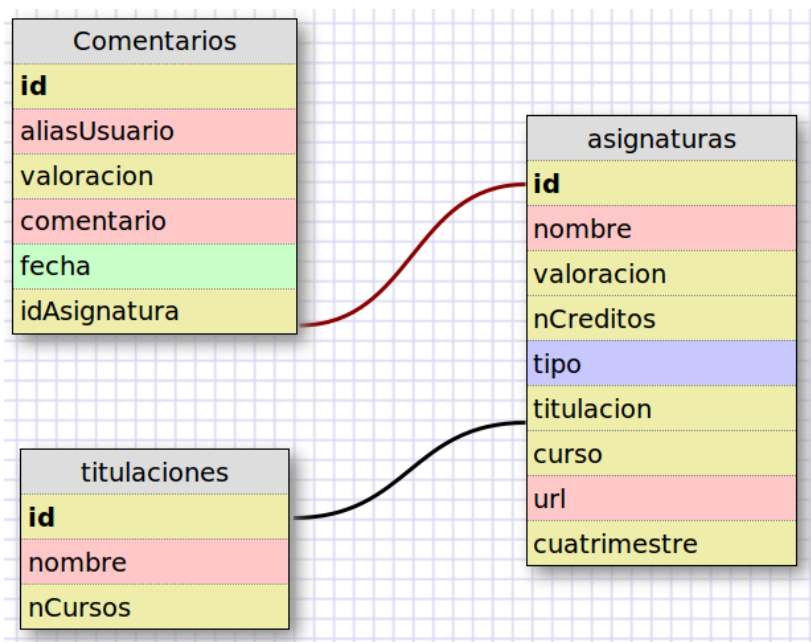


Ilustración 33: Modelo de la base de datos del servidor

Como puede observarse la base de datos del servidor está compuesta por tres tablas, 'titulaciones', 'asignaturas' y 'comentarios'. Una definición detallada de cada una de las tablas es la que sigue.

Titulaciones

En esta tabla se almacenará la información general de una titulación, que está compuesta por un identificador único de titulación, un nombre y el número de cursos de los que consta.

Campo	Tipo	Descripción	Características
Id	Integer	Identificador único de la titulación	Clave primaria
Nombre	Varchar(256)	Nombre de la titulación	
Ncursos	Integer	Número de cursos de la titulación	

Tabla 72: Descripción tabla titulaciones de base de datos del servidor

Asignaturas

En esta tabla se almacenará la información referente a cada asignatura de una titulación, lo que incluye un identificador, sus características, así como la puntuación media de todos los usuarios que han opinado sobre una asignatura.

Campo	Tipo	Descripción	Características
Id	Integer	Identificador único de la asignatura	Clave primaria
Nombre	Varchar(256)	Nombre de la asignatura	
Valoracion	Float	Valoración media de los usuarios sobre la asignatura	
Ncreditos	Integer	Número de cursos de la titulación	
Tipo	Enum	Tipo de la asignatura	Valores: 'FB', 'O', 'P', 'TF'
Titulacion	Integer	Identificador de la titulación a la que pertenece la asignatura	Clave externa a Titulaciones.id
Curso	Integer	Curso en el que se encuadra la asignatura dentro de la titulación	
Cuatrimestre	Integer	Cuatrimestre en el que se imparte la asignatura	
Url	Varchar(256)	URL de la ficha de la asignatura	Null

Tabla 73: Descripción tabla asignaturas de base de datos del servidor

Comentarios

En la tabla de comentarios se almacenarán los distintos comentarios, así como la puntuación que los usuarios otorgan a una determinada asignatura. Una valoración hace referencia a una asignatura y de ella se almacena el alias del usuario que la introdujo, la fecha en la que fue introducida, la valoración otorgada y un comentario.

Campo	Tipo	Descripción	Características
Id	Integer	Identificador único del comentario	Clave primaria
AliasUsuario	Varchar(25)	Alias del usuario que ha introducido la valoración	
Valoracion	Float	Valoración media de los usuarios sobre la asignatura	
Comentario	Varchar(250)	Comentario del usuario	
Fecha	Date	Fecha en la que se introdujo la valoración	
IdAsignatura	Integer	Identificador de la asignatura a la que se refiere la valoración	Clave externa a Asignaturas.id

Tabla 74: Descripción tabla comentarios de base de datos del servidor

7.3.2 Base de datos del cliente

En la base de datos del cliente se distinguen dos grupos de tablas, por un lado las que almacenan los datos de la aplicación y por otro una única tabla que almacena la configuración de la aplicación para conectarse al servidor de datos.

Primeramente se detalla el diagrama de la tabla de configuración para luego detallar el diagrama de las tablas encargadas del almacén de los datos de la aplicación.

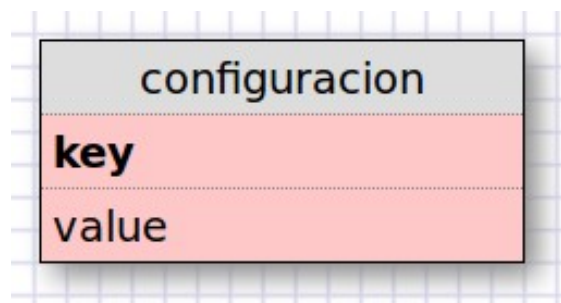


Ilustración 34: Diseño de la tabla de configuración del cliente

Derivado de la gran similitud entre el modelo conceptual del servidor y el cliente que ha quedado reflejado en el apartado 'Descripción del modelo lógico del cliente', el modelo de base de datos del cliente es muy similar al del servidor expuesto en el apartado anterior.

Como puede observarse en el siguiente diagrama el único cambio en la base de datos del cliente respecto de la del servidor es el campo marca de la tabla 'asignaturas'. Las tablas 'titulaciones' y 'comentarios' permanecen inalteradas.

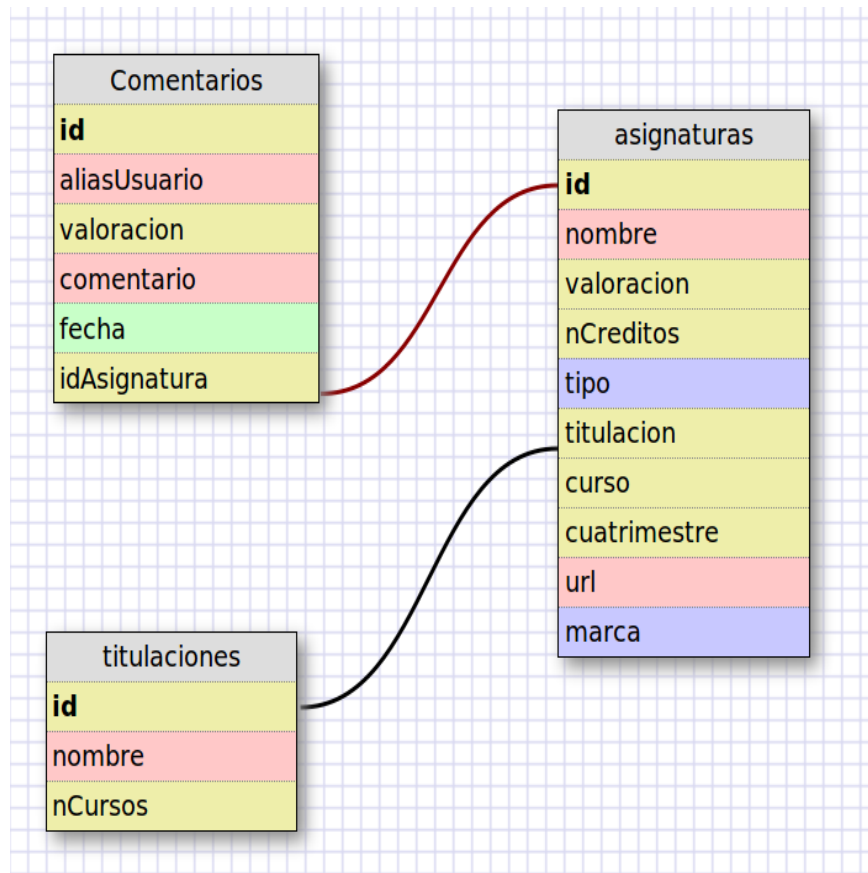


Ilustración 35: Modelo de la base de datos del cliente

Debido a que ambos modelos son prácticamente iguales únicamente se detallan las diferencias, y el detalle de las tablas 'titulaciones' y 'comentarios' del cliente es exactamente el mismo que en el servidor, por lo que se remite al apartado anterior para conocer sus detalles.

Configuración

La tabla de configuración únicamente almacena pares de valores clave – valor. Tiene por objetivo almacenar las propiedades de configuración necesarias para el correcto funcionamiento de la aplicación, actualmente la URL y el puerto de conexión con el servidor de datos.

Campo	Tipo	Descripción	Características
Key	Varchar	Clave de la propiedad de configuración	Clave primaria
Value	Varchar	Valor de la propiedad	

Tabla 75: Tabla configuración de la base de datos del cliente

Asignaturas

En cuanto a las asignaturas la definición de la tabla es idéntica a la especificada para el servidor con la única diferencia que ésta presenta un campo más descrito en la siguiente tabla.

Campo	Tipo	Descripción	Características
Marca	Enum	Marca asignada a la asignatura	Valores: 'SMAR', 'SUP', 'MAT' o 'CAN'

Tabla 76: Tabla asignaturas de la base de datos del cliente

Del campo marca se detalla a continuación el significado de sus posibles valores.

- SMAR: es la marca que presenta una asignatura cuando el usuario no la ha asignado ninguna.
- SUP: representa la marca de 'superada'
- MAT: representa la marca de 'matriculada'
- CAN: representa la marca de 'candidata'

7.4 Diseño de la interfaz de usuario del cliente

Partiendo del inicio del diseño de la interfaz gráfica llevado a cabo en el apartado 'Interfaz de usuario' que se encuentra englobado dentro del diseño de alto nivel, se detalla en este apartado dicha interfaz.

Como se estableció anteriormente el servidor no tendrá interfaz, si no que sólo presentará una salida de log por pantalla con la actividad que ocurra en el servidor. Por ello en este apartado únicamente se detalla la interfaz de usuario del cliente.

Inicialmente se presentarán los diseños de cada una de las pantallas a las que podrá acceder el usuario, para posteriormente ofrecer el flujo de navegación del mismo.

7.4.1 Diseño de la interfaz de usuario

La aplicación cuenta con un total de 9 pantallas cada una con un claro objetivo.

Listado de asignaturas

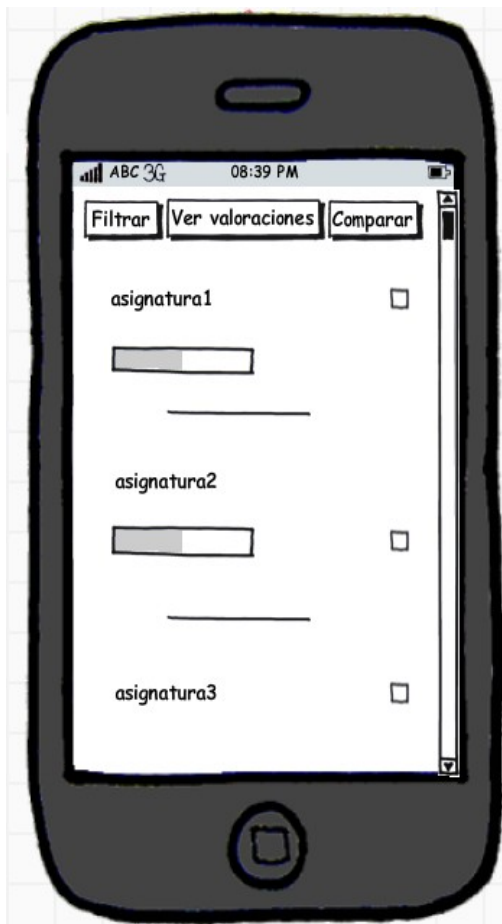


Ilustración 36: Boceto pantalla listado de asignaturas

La primera de las pantallas descritas es la pantalla de entrada a la aplicación. En ella se muestra el listado de asignaturas buscadas con anterioridad. En la primera ejecución de la aplicación esta lista de asignaturas estará vacía.

Tal y como se puede observar en el boceto, la pantalla está dividida en dos zonas. La parte superior formada por una botonera que da acceso a las funcionalidades de filtrar el listado de asignaturas mostrado, que permite ocultar o visualizar la puntuación de cada una de las asignaturas en el listado, y por último la opción de comparar dos o hasta un máximo de 6 asignaturas.

En la segunda zona, que ocupa la mayor parte de la pantalla, se muestra el listado de asignaturas mostrándose para cada asignatura el nombre de la misma, su valoración según si éstas están activas o no y un checkbox que permite seleccionar la asignatura para su posterior comparación.

Esta pantalla contará con un menú, accesible mediante el botón incorporado en la plataforma Android para tal fin, que dará acceso a las pantallas de 'Nueva búsqueda', 'Ampliar búsqueda', 'Importar titulación', 'Configuración' y 'Acerca de'. Dicho menú se denomina en lo sucesivo como 'Menú global'.

Detalle de asignatura

Esta pantalla tiene por objetivo mostrar el detalle de una determinada asignatura. Su estructura consiste en el nombre de las distintas características de una asignatura seguidas de su valor, tal y como puede apreciarse en el siguiente boceto.



Ilustración 37: Boceto pantalla detalle de asignatura

Mediante el uso del menú en esta pantalla estarán disponibles las opciones de 'Marcar asignatura', que permitirá asignar una marca a la asignatura que se esté visualizando en dicho momento, y 'Comentarios' que permitirá observar los comentarios realizados para dicha asignatura. Este menú será referido en un futuro como 'Menú asignatura'.

Comentarios



Ilustración 38: Boceto pantalla comentarios

En esta pantalla se muestra la lista de comentarios realizados para una determinada asignatura. Aparte del título de la pantalla el único elemento que forma parte de la misma es el listado de los comentarios.

Cada comentario tiene una estructura en la cual se muestra el alias del usuario que ha realizado el comentario, la fecha en la que lo realizó, la puntuación que otorgó y el comentario que introdujo.

Dialogo Marcar

Este dialogo se engloba dentro de la pantalla de detalle de asignatura y muestra cuatro iconos representando las cuatro posibles marcas que pueden ser asignadas a una asignatura. Pulsando sobre cada uno de ellos se asignará la marca escogida y desaparecerá el dialogo.

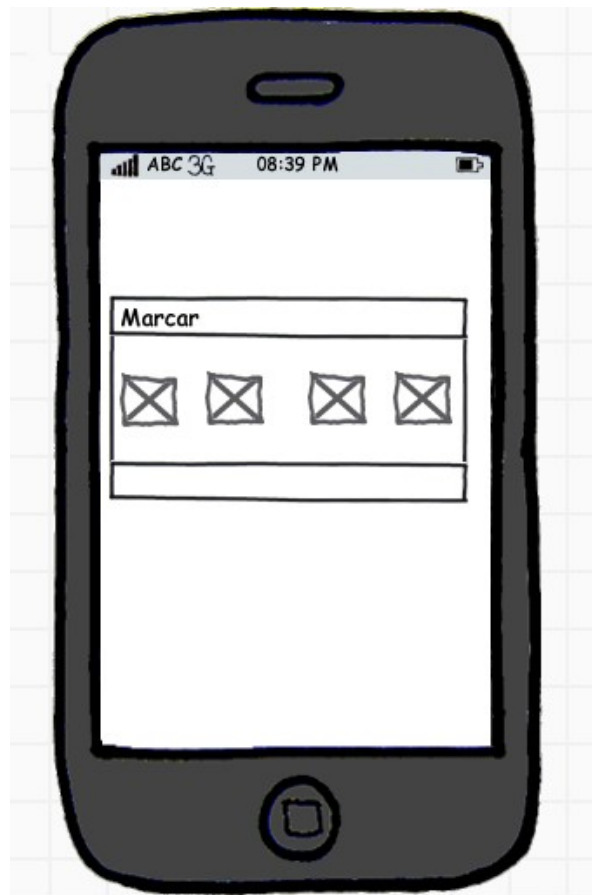


Ilustración 39: Boceto dialogo marcar asignatura

Comparación de asignaturas

Esta pantalla permite comparar varias asignaturas anteriormente seleccionadas. Su estructura es la misma que la utilizada en la pantalla de detalle de una única asignatura. La diferencia es que en lugar de presentar un único valor para cada una de las características de las asignaturas se muestran tantos valores como asignaturas comparadas, uno por asignatura.

Para diferenciar que valor pertenece a que asignatura se colorearán de colores distintos los valores de distintas asignaturas, y del mismo color los valores de la misma asignatura. En el siguiente boceto se puede apreciar lo descrito.



Ilustración 40: Boceto pantalla comparación de asignaturas

Buscar asignaturas

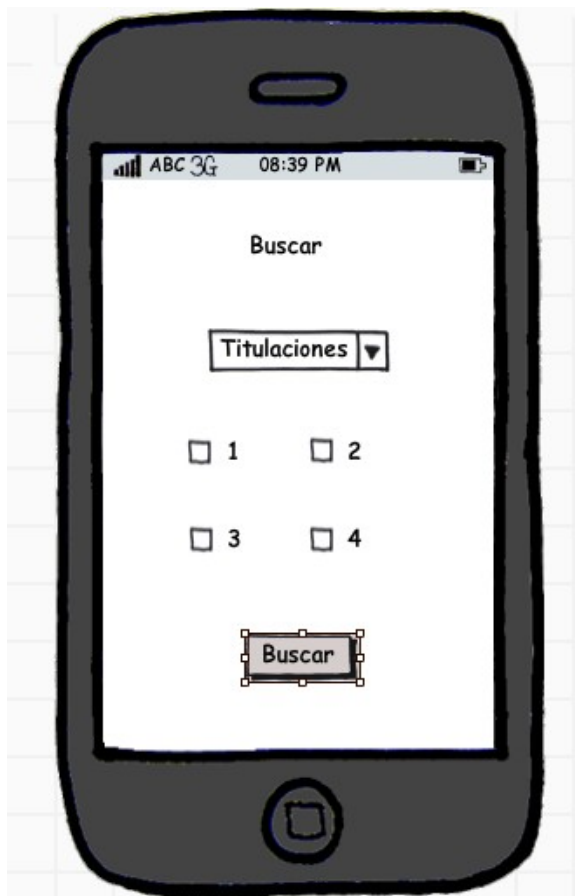


Ilustración 41: Boceto pantalla buscar asignaturas

Esta pantalla permite al usuario buscar asignaturas. En ella se distinguen tres elementos, el selector de titulación, los checkboxes para elegir los cursos de las asignaturas a buscar y el botón que inicia la búsqueda.

El número de checkboxes que aparecen coincide con el número de cursos de la titulación que se encuentre seleccionada en el selector.

Filtrar listado



Ilustración 42: Boceto pantalla filtrar listado

Esta pantalla permite definir el filtro que es aplicado a la hora de listar las asignaturas. En el se distinguen dos grandes áreas, la que permite filtrar por marca y la que permite filtrar según el tipo de la asignatura.

Ambos filtros tiene el mismo principio, aquellas opciones cuyo interruptor adyacente se encuentre encendido formarán parte del filtro, y toda aquella asignatura que no cumpla el filtro no será mostrada.

Importar titulación

Desde esta pantalla el usuario tiene la posibilidad de importar una titulación, para ello se debe introducir la URL donde reside el fichero con la titulación a importar en el cuadro de texto. La acción de importar se desencadena al pulsar el botón.



Ilustración 43: Boceto pantalla importar titulación

Configuración

Mediante esta pantalla el usuario debe ser capaz de configurar la aplicación. La pantalla presenta cuadros de texto donde introducir los valores para las propiedades de configuración. Una vez pulsado el botón se aplicará la configuración.



Ilustración 44: Boceto pantalla de configuración

Acerca de

Es una pantalla informativa con la que el usuario no puede interactuar que ofrece cierta información sobre la aplicación, como son el autor y el nombre de la misma junto con el logo de la universidad desarrolladora.



Ilustración 45: Boceto pantalla acerca de

7.4.2 Navegación en la interfaz de usuario

Una vez presentadas las distintas pantallas de las que consta la aplicación se ofrece un diagrama de navegación entre pantallas.

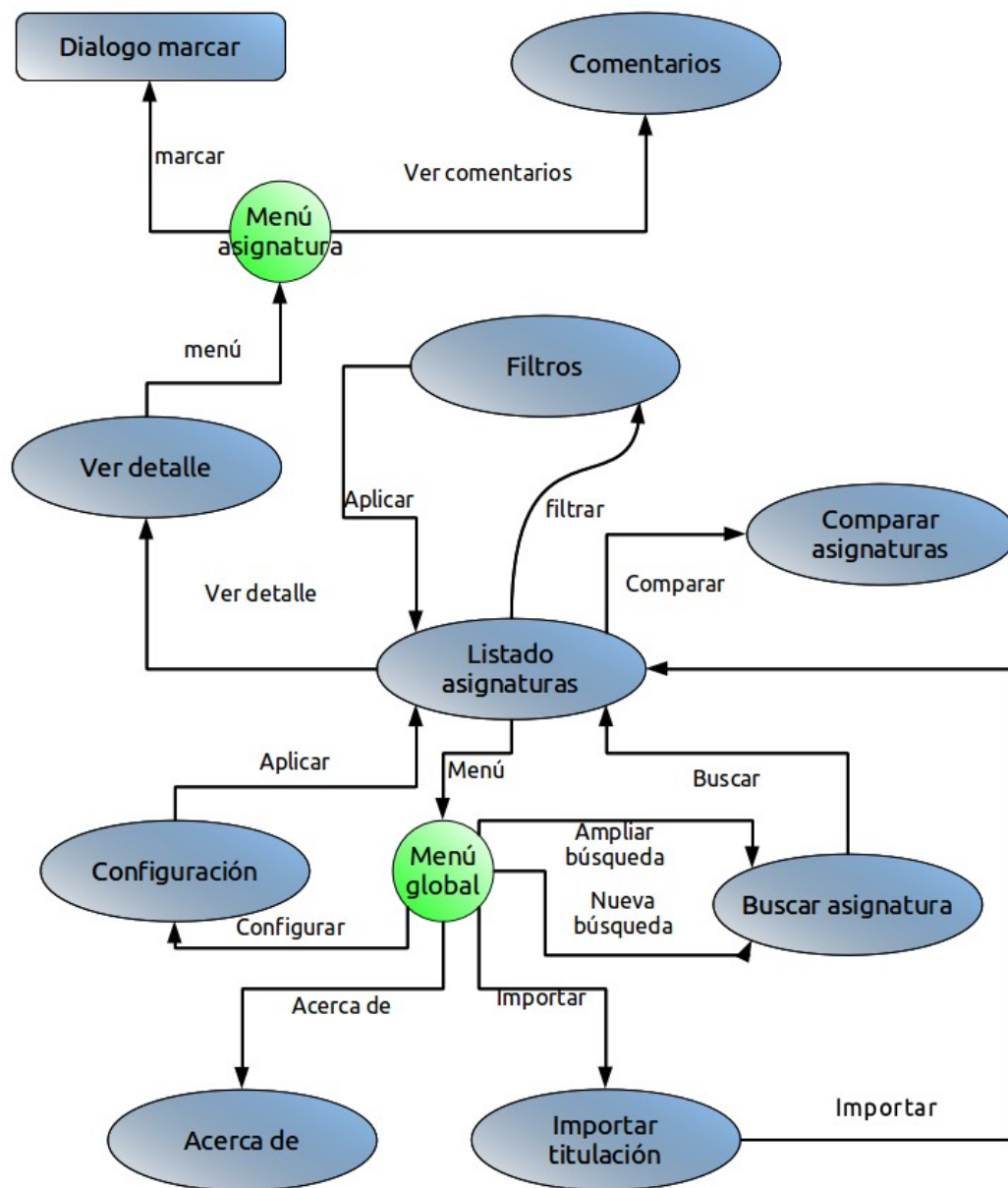


Ilustración 46: Navegación entre pantallas en la interfaz de usuario cliente



8 Implantación y pruebas

8.1 Implantación

Este apartado tiene como finalidad ofrecer una visión sobre como se pone en marcha el sistema. Primeramente se detalle el procedimiento para comenzar el uso de la parte servidora del sistema, para luego ofrecer las distintas alternativas para el uso del cliente.

8.1.1 Servidor de datos

Para la instalación del servidor sólo es necesario situar en un lugar adecuado dentro del sistema donde éste se instale el archivo JAR que contiene la aplicación. El nombre por defecto de este archivo es 'Informador.jar', y es el que se usará en esta sección para referirse al mismo.

Tras lo cual únicamente será necesario manipular o, en su caso, crear el fichero de configuración para otorgar al sistema acceso a una base de datos, ofrecer la posibilidad de almacenar la actividad del servidor en un archivo de log y por último establecer en que puerto del sistema deberá atender el servidor.

Dado que la propia aplicación lleva incorporado el servidor, no es necesario tener ningún otro software presente en el sistema, aparte del sistema operativo y del entorno de ejecución Java, JRE, para que la aplicación pueda ejecutarse. Así mismo la aplicación deberá tener permisos para acceder a la red.

A continuación se detalla la configuración del servidor sobre el propio archivo.

Configuración del servidor

Los parámetros que son configurables en el servidor son el acceso a la base de datos, el fichero de log y el puerto del sistema donde se dará el servicio. Cada uno de ellos cuenta con uno o mas parámetros. Concretamente el formato del fichero se compone por el nombre del parámetro y, separado por un signo de igual ('='), su valor.

Para la configuración de acceso a la base de datos se cuenta con cuatro parámetros, los cuales son:

- La URL de acceso a la base de datos, el nombre del parámetro es 'urlBD'.
- El puerto de acceso a la base de datos, concretamente se identifica como 'portBD'.
- El usuario y la contraseña para acceder a la base de datos, identificados como userBD, para el usuario, y passBD para la contraseña.

Para configurar el puerto en el cual el servidor prestará su servicio se define el parámetro 'localport'.

Por último respecto al log del servidor puede definirse un parámetro, el nivel de detalle del mismo.

El log se mostrará por la línea de comandos desde la que ha sido lanzada el servidor. En caso de desar un archivo de log, se deberá redirigir la salida estándar a un fichero según las posibilidad de que ofrezca el sistema operativo.

En cuanto al nivel de log existen varios niveles, cuanto más bajo es el nivel más información se vuelca en el log. El parámetro usado para establecer este nivel es 'nLog', y el valor del mismo debe ser el valor numérico del nivel de log deseado. Los distintos niveles son:

- 0, debug. En el se muestra toda la actividad que tiene lugar en el servidor y sus pasos intermedios, tanto si es actividad normal como si se trata de errores.
- 1, info. Se muestra información sobre la actividad que tiene lugar dentro del servidor pero sin mostrar pasos intermedios. Al igual que en el nivel de debug, se muestra tanto la actividad normal como la provocada por errores.
- 2, warning. Únicamente se muestran las alertas que han ocurrido en el sistema derivadas de alguna situación anormal en el servidor.
- 3, error. Únicamente se muestran los errores que hayan tenido lugar.
- 4, fatal. Únicamente se muestran aquellos errores que impiden al servidor realizar su función. Un ejemplo es el no poder conectar con la base de datos.

Cabe destacar que todos los parámetros de configuración del servidor pueden residir en un fichero o pueden indicarse como parámetro al ejecutar el servidor. En caso de utilizarse fichero de configuración, se deberá indicar la ubicación de dicho fichero al ejecutar el servidor, siendo posible indicar alguna configuración como parámetro y otras dentro del fichero.

El parámetro para indicar el fichero de configuración al servidor es 'fileConf'.

Ejemplo

A continuación se muestra un ejemplo de fichero de configuración y como ejecutar el servidor.

```
localport=9090  
urlBD=localhost  
portBD=3306  
userBD=root  
passBD=root
```

Tabla 77: Ejemplo de fichero de configuración del servidor

En este caso se establece que el puerto local es el 9090, la base de datos esta alojada en el propio equipo (localhost), está ubicada en el puerto 3306 y para acceder a la misma la aplicación usará el usuario 'root' con contraseña 'root'.

Un ejemplo de como ejecutar el servidor se establece a continuación.

```
java -jar Informador.jar fileConf=Configuracion.conf nLog=0
```

Tabla 78: Ejemplo de ejecución del servidor



Como puede observarse se indica que el fichero de configuración está alojado en el mismo directorio en el que está alojada la aplicación. Además se indica que el nivel de log en el 0, es decir, debug.

8.1.2 Cliente

La implantación de la aplicación cliente consistirá en instalar en un terminal adecuado un paquete APK que contiene la aplicación, el cual será distribuido mediante una tienda de aplicaciones.

En cuanto a la tienda de aplicaciones concreta se usarán varias disponibles, entre ellas la oficial del Android market, que es la más extendida por ser la viene instalada en los smartphones Android, pero en la cual el 30% del precio de la aplicación lo retiene la tienda. También se optará por introducir la aplicación en tiendas alternativas donde todo el beneficio es para el desarrollador pero mucho menos extendidas, este es el caso de por ejemplo SlideME [3].

Para lo cual el usuario deberá acceder a una tienda de aplicaciones para Android en la cual se distribuya la aplicación, realizar una búsqueda de la misma y finalmente elegir la opción de instalar. Tras lo cual es probable que se le solicite conceder permisos a la aplicación, concretamente el permiso de acceso a internet.

8.2 Pruebas

Durante la fase final del proyecto se ha ofrecido la aplicación a un número reducido de personas a las cuales se les ha pedido su opinión sobre la misma. Tras la información recibida de dicho grupo de probadores se han realizado los siguientes cambios, sobre el diseño original.

- La interfaz gráfica ha sido mejorada incorporando numerosos iconos en lugar de texto. Concretamente en:
 - Marcar asignatura
 - Pantalla filtro
 - Importar

8.3 Coste final y amortización del proyecto

8.3.1 Coste final

El coste final del proyecto ha sobrepasado ligeramente el presupuesto inicial. La principal razón para este aumento ha sido la necesidad de ampliar el plazo de formación sobre la plataforma Android del equipo de diseño y desarrollo. Esto ha provocado un retraso en el diseño y en la implementación del mismo. El retraso percibido es de 15 días naturales, es decir 10 días laborables, lo que supone un aumento de 40 horas de trabajo hombre con un coste de 1.800€, situándose el coste final del proyecto en 30.709,62€ impuestos incluidos.



8.3.2 Amortización del proyecto

Para amortizar la inversión realizada en el proyecto se distinguen tres alternativas, las cuales pueden usarse de forma independiente para cada cliente. Cabe destacar que dado que el sistema puede aplicarse a distintos entornos dentro del dominio de los planes de estudio, éste puede usarse por distintas entidades.

Venta de la aplicación cliente

Consiste principalmente en ubicar la aplicación en una tienda de aplicaciones y establecer un precio por su descarga e instalación. Para que esta aplicación resulte interesante se debería escoger una entidad que posea planes de estudios e incorporar dichos planes al sistema.

Un ejemplo practico sería escoger la Universidad Carlos III de Madrid, incorporar los planes de estudio que ofrece esta entidad al sistema y posteriormente vender la aplicación a los alumnos y profesores para que tengan un mejor acceso al programa.

Dado que en esta alternativa quien realiza el pago son individuos el precio de la aplicación a de ser bajo para que resulte atractivo. A continuación se realizan los cálculos de amortización.



La universidad posee alrededor de 19.000 alumnos. Se estima que el porcentaje de alumnos con smartphone supera el 50%, y según los datos estadísticos sobre el uso de Android la tercera parte de ellos usará Android, lo que supone un total de, aproximadamente, 3.000 alumnos con smartphone Android. De ellos se supondrá que 1 de cada 3 comprará e instalará la aplicación, haciendo un total de 1.000 ventas.

Si se establece un precio de 1€ por la aplicación se traduce en unas cifras de ventas de 1.000€. Dado que dichas ventas se distribuyen 30% Android Market y 70% para el desarrollador, finalmente el beneficio de la misma sería de 700€.

Este mismo proceso de se puede realizar en varias universidades, por lo que si se realiza para las Universidades, Carlos III de Madrid, Complutense de Madrid, Autónoma de Madrid, Politécnica de Madrid, de Barcelona; las cuales poseen una base de alumnos aproximada de 19.000, 85.000, 32.000, 37.000, 82.000 aproximadamente. Se estiman los beneficios, siguiendo los cálculos antes realizados, en 29.750€.

Es necesario tener en cuenta que cada año se incorporan a la universidad nuevos individuos potenciales clientes de la aplicación y que además, dada la tendencia de crecimiento de smartphones, cada vez la base de clientes potenciales es mayor, por lo que se estima que a partir del segundo o tercer año se obtendrían beneficios.

Los gastos derivados de esta modalidad serían:

- Un único pago de 25€ para poder publicar la aplicación en el Android market.



- Que cada asignatura introducida requiere dedicación de tiempo para administrar el sistema cuyo coste estimado es de 1€.
- Que cada año es necesario verificar que la información sigue siendo veraz.

Venta del sistema

El cliente de esta modalidad sería la entidad que importe los planes de estudios, principalmente Universidades, pero también sería aplicable a escuelas de formación.

Se establece un único pago en esta modalidad de 8.000€ lo cual incluye tanto la parte servidora como la cliente, pudiendo ésta última ser distribuida por la entidad compradora libremente entre sus estudiantes.

Si se consideran como potenciales cliente las universidades citadas en el apartado anterior el beneficio sería de 40.000€.

Además esta modalidad no tiene costes de mantenimiento puesto que el sistema al completo es administrado por la entidad compradora.

De esta forma la entidad que adquiere el sistema puede ofrecer la aplicación cliente a sus alumnos como un valor añadido y como publicidad para futuros alumnos.

Venta como servicio

Esta modalidad consiste en la distribución gratuita de la aplicación y se alquilaría el sistema servidor a las entidades interesadas junto con el mantenimiento del mismo. Con ello se establecería un precio fijo por iniciar el sistema de 2.000€ más 2€ por asignatura que se desee introducir en el sistema. Este último sería un cobro anual debido a los posibles cambios que sucedan en las asignaturas, lo que incluiría el mantenimiento del servidor de datos.

La rentabilidad usando esta modalidad suponiendo los datos de los anteriores apartados sería, 10.000€ por la instalación inicial del sistema. A continuación se muestra el número aproximado de asignaturas de cada universidad supuestas en un primer momento. Se supone que una titulación cuenta con aproximadamente 50 asignaturas.

Universidad	Número de titulaciones	Número de asignaturas
Universidad Carlos III de Madrid	40	2.000
Universidad Complutense de Madrid	180	9.000
Universidad Politécnica de Madrid	42	2.100
Universidad Autónoma de Madrid	47	2.350
Universidad de Barcelona	65	3.250

Tabla 79: Estimación número de asignaturas de universidades

Lo que suma un total aproximado de 18.700 asignaturas con beneficio de 2€ cada una supondría un beneficio total de 37.400€.



El coste de mantenimiento del sistema, tal y como se estableció en la modalidad de 'Venta de la aplicación cliente', es de 1€ por asignatura, a lo que hay que sumar el alquiler de los servidores y dominios estimados en 500€ anuales por cada entidad. Lo cual el coste asciende a 21.200€.

Por lo tanto el beneficio esperado mediante esta modalidad se estima en:

Concepto	Beneficio estimado
Instalación inicial	10.000€
Mantenimiento anual	37.400 €
Coste mantenimiento anual	-21.200 €
Beneficio total estimado	26.200€

Tabla 80: Estimación de beneficio

Esto sería el beneficio el primer año, ya que el mantenimiento ofrecería un beneficio anual de, aproximadamente, 16.200€, con lo que el proyecto quedaría amortizado en dos años.

9 Conclusiones y trabajos futuros

9.1 Conclusiones

9.1.1 Conclusiones generales

Como principal conclusión destacar en lo referente al desarrollo del proyecto que el producto final ha cumplido los requisitos marcados al inicio del mismo, y que puede cumplir los objetivos marcados de aligerar la toma de decisiones de asignaturas a cursar durante la carrera.

9.1.2 Conclusiones personales

A la hora de desarrollar el proyecto no sólo se ha buscado intentar dar solución a una actividad cotidiana al estudiante durante el desarrollo de la carrera, si no que además se ha buscado entrar en contacto con tecnologías desconocidas.

Concretamente me refiero a Android y a protobuf. El segundo de ellos se puede considerar un diseño particular dentro de unas tecnologías ya conocidas, como RPC y formatos de intercambio de datos, pero ofrecía mejoras de cara al rendimiento de la aplicación.

En cuanto a Android se ha conseguido el objetivo de comprender la plataforma móvil así como su estructura a la hora de realizar una aplicación para la misma.



9.2 Trabajos futuros

Para sucesivas versiones del producto se pretende mejorar el diseño del mismo con el fin de flexibilizarlo al máximo, para conseguir que no sólo sirva para planes de estudios universitarios, si no que pueda ser usado con unidades variables de tiempo haciéndolo adecuado para que un usuario pueda planificarse actos a los que asistir, como por ejemplo en un congreso con conferencias simultáneas, al igual que colegios, academias y cualquier ámbito que requiera asistir a una serie de eventos.

A parte de la ampliación de la funcionalidad anterior se pretende mejorar según el feedback obtenido de los clientes la interfaz del mismo, para hacerlo más intuitivo y manejable.

Por último se pretende ir añadiendo pequeñas funcionalidades que faciliten la toma de decisiones, como por ejemplo el horario de las asignaturas, así como indicar que asignaturas solapan en horario según las elegidas.

10 Referencias

Número	Referencia
1	Wikipedia (http://es.wikipedia.org/wiki/)
2	http://www.theinquirer.es/2011/01/31/android-crece-un-615-y-destrona-a-symbian.html
3	http://www.elandroidelibre.com/2010/06/comparativa-de-markets-alternativos.html
4	http://www.top500.org/charts/list/36/osfam
5	http://www.focus.com/fyi/information-technology/50-places-linux-running-you-might-not-expect/
6	http://code.google.com/apis/protocolbuffers/docs/overview.html
7	http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1466313

Tabla 81: Referencias

11 Manual de usuario

11.1 Visión general de la aplicación

Existen 9 pantallas distintas en la aplicación las cuales se muestran a continuación mostrando cada uno de los elementos que en ellas aparecen e indicando la función que realizan.

En todas las pantallas está disponible la opción de regresar a la pantalla anterior mediante el botón que existe a tal efecto en los terminales.

11.1.1 Lista de asignaturas

Es la pantalla principal de la aplicación. En ella se muestra el lista de asignatura obtenidas e inicialmente estará vacía.

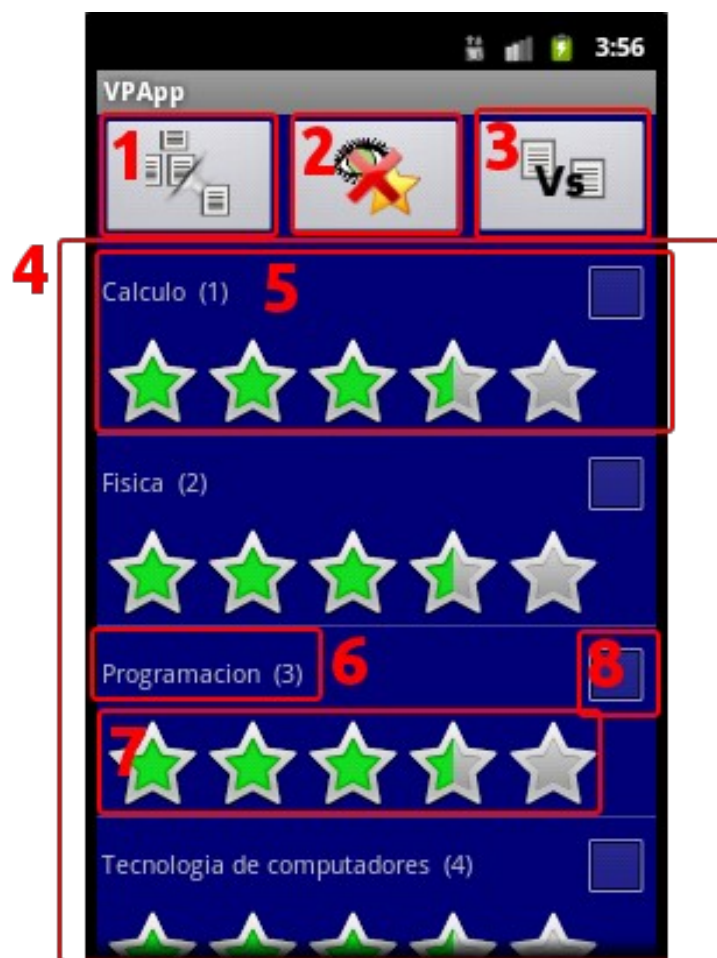





Ilustración 47: Pantalla de listado de asignaturas

Funcionalidad de cada uno de los elementos.

- El botón de filtrado, , marcado con el número 1, permite seleccionar un criterio para que sólo se muestren en el listado de asignaturas aquellas que cumplan con un determinado criterio.

- El botón de mostrar y ocultar valoraciones,  - , permite alternar entre la visión de las valoraciones de las asignaturas y ocultar las mismas. En la siguiente ilustración se muestra el resultado de ocultar las valoraciones.

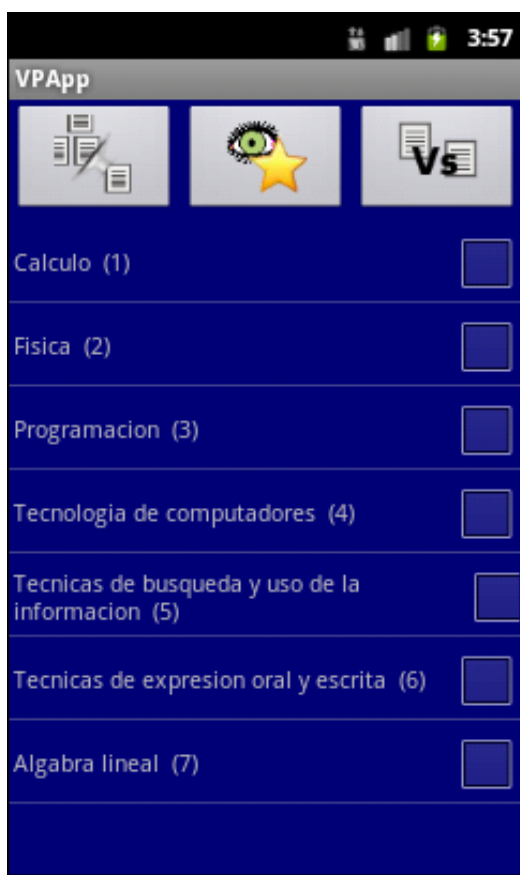



Ilustración 48: Pantalla de listado de asignaturas con valoraciones ocultas



- El botón de comparar asignaturas, , marcado con el número 3, permite comparar las asignaturas previamente seleccionadas, hasta un máximo de 6 asignaturas simultáneamente.
- En la región marcada con el número 4 se listan las asignaturas disponibles que cumplen con el criterio marcado en el filtro.
- El elemento identificado con el número 5 se corresponde con una entrada de una asignatura, la cual consta de otros tres elementos:
 - El nombre de la asignatura, marcado con el número 6. Pulsando sobre este elemento se accede al detalle de la asignatura.
 - La valoración de la asignatura, identificada con el número 7.
 - Un checkbox que permite seleccionar la asignatura para su posterior comparación con otras, identificado con el número 8.




En esta pantalla se cuenta con el siguiente menú accesible mediante el botón del mismo nombre presente en el dispositivo.



Ilustración 49: Menú

pantalla de listado de asignaturas

- El elemento marcado con el número 1, , borra las asignaturas previamente obtenidas a las que no se las haya asignado una marca y además permite iniciar la obtención de nuevas asignaturas navegando a la pantalla de 'Buscar asignaturas'.
- El elemento marcado con el número 2, , permite navegar a la pantalla de 'Buscar asignaturas' para incorporar nuevas asignaturas al listado actual. Es igual que la opción 1 pero sin borrar las asignaturas anteriormente obtenidas.

- El elemento identificado con el número 3, , permite navegar a la pantalla de 'Importar titulación' para incorporar al listado de asignaturas nuevas asignaturas desde una dirección web.
- Mediante el elemento marcado con el número 4, , se permite al acceso a la pantalla de 'Configuración'.
- El elemento identificado con el número 5, , se accede a información sobre la aplicación.

11.1.2 Buscar asignaturas

En esta pantalla se puede elegir el criterio sobre que asignaturas deberían importarse al listado. La pantalla es la siguiente:

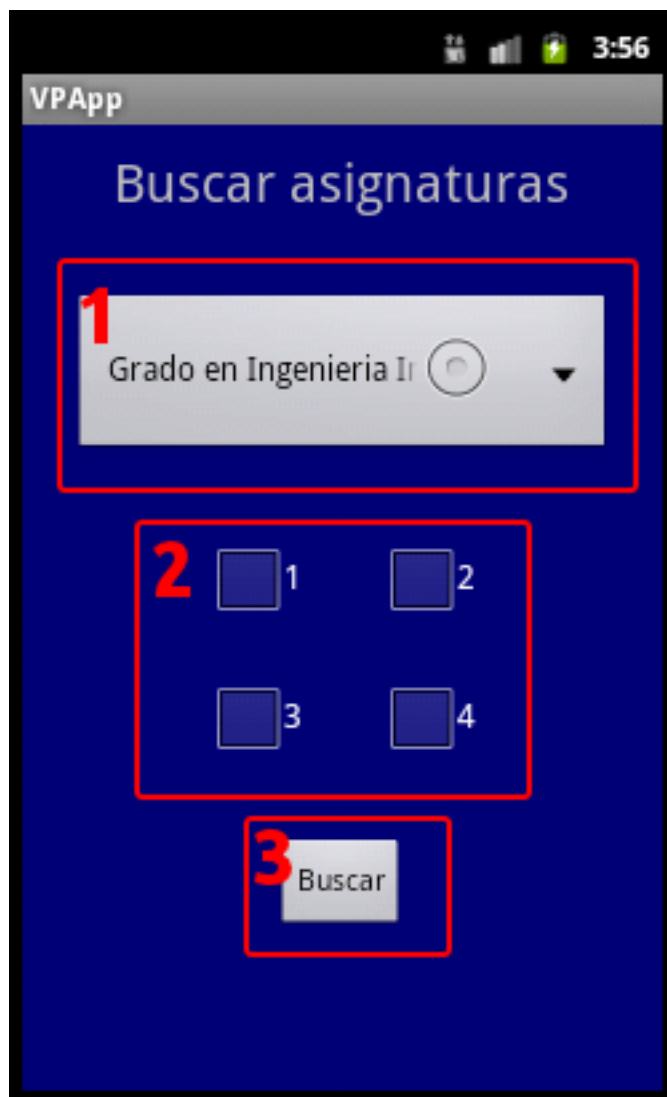


Ilustración 50: Pantalla de buscar asignaturas

A continuación se indica la función de cada uno de los elementos resaltados.

- El selector con el número 1, permite seleccionar la titulación de la cual se obtendrán asignaturas.
- Los distintos checkboxes identificados con el número 2, permiten seleccionar los cursos de los cuales se debe obtener las asignaturas.
- El botón de 'Buscar', marcado con el número 3, inicia la obtención de las asignaturas.

11.1.3 Detalle de asignatura

En esta pantalla se muestra el detalle de una determinada asignatura. Los datos mostrados de la asignatura son:

- El nombre
- El número de créditos
- Tipo de asignatura (Formación básica, obligatoria, optativa, trabajo de fin de grado).
- Titulación a la que pertenece
- Curso
- Cuatrimestre
- Url de acceso a la ficha de la asignatura, pinchando sobre este elemento se accederá a la ficha de la asignatura.



La pantalla en cuestión es:

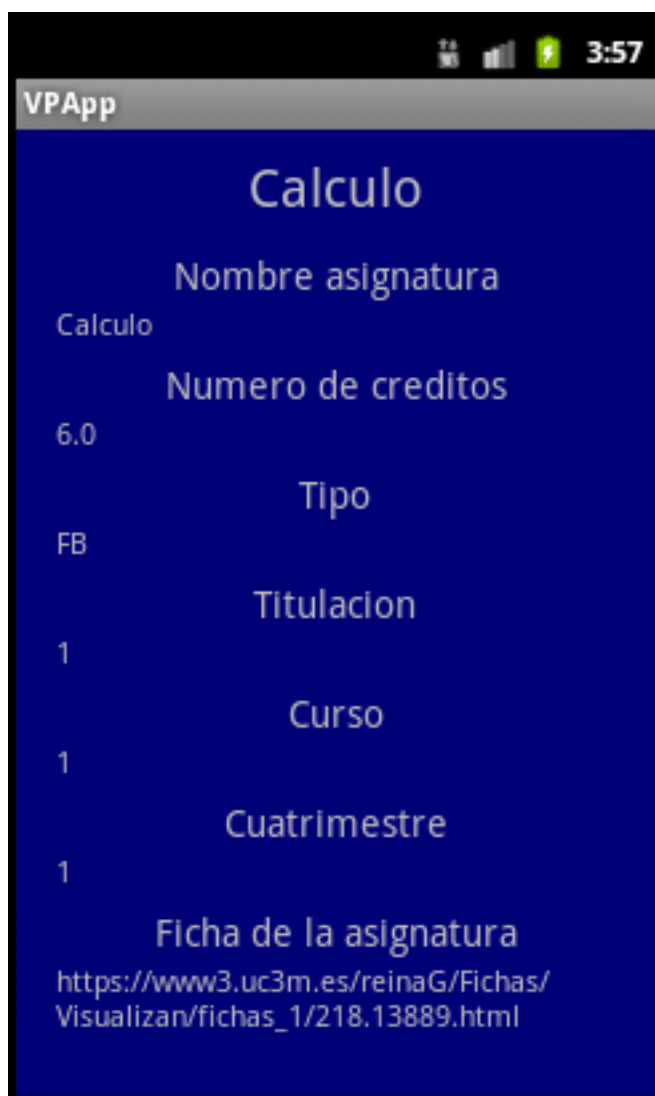




Ilustración 51: Pantalla de detalle de asignatura

En esta pantalla se tiene acceso al siguiente menú:



Ilustración 52: Menú pantalla de detalle de asignatura

Sus funcionalidades son:

- El elemento marcado con el número 1, , permite acceder al dialogo para asignar a la asignatura una marca.
- El elemento identificado con el número 2, , permite el acceso a los comentarios sobre la asignatura que se está visualizando.

Pulsando el elemento 1 se hará visible un dialogo que permite asignar una marca a la asignatura que se está visualizando actualmente. Dicho dialogo es el siguiente:

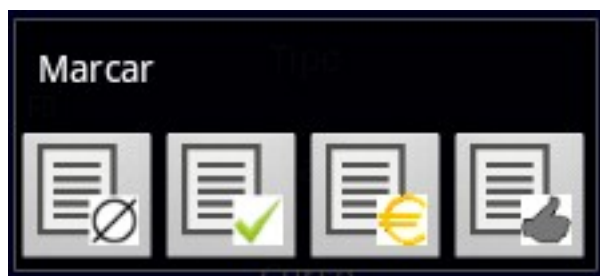






Ilustración 53: Dialogo para marcar una asignatura

A continuación se describe cada uno de los elementos mostrados en el dialogo:

- , deja a la asignatura actual sin marca asignada.
- , marca a la asignatura actual como superada.
- , marca a la asignatura actual como matriculada.
- , marca a la asignatura actual como candidata.

11.1.4 Pantalla de comentarios

En esta pantalla se muestran los comentarios realizados por antiguos alumnos de la asignatura, así como la valoración que cada uno de ellos ha otorgado a la asignatura.



Ilustración 54: Pantalla de comentarios

11.1.5 Comparativa de asignaturas

En esta pantalla se muestra la información de varias asignaturas identificadas por colores de manera simultanea para su facil comparación. Los elementos mostrados son los mismos que en la pantalla anterior. La pantalla se muestra a continuación:

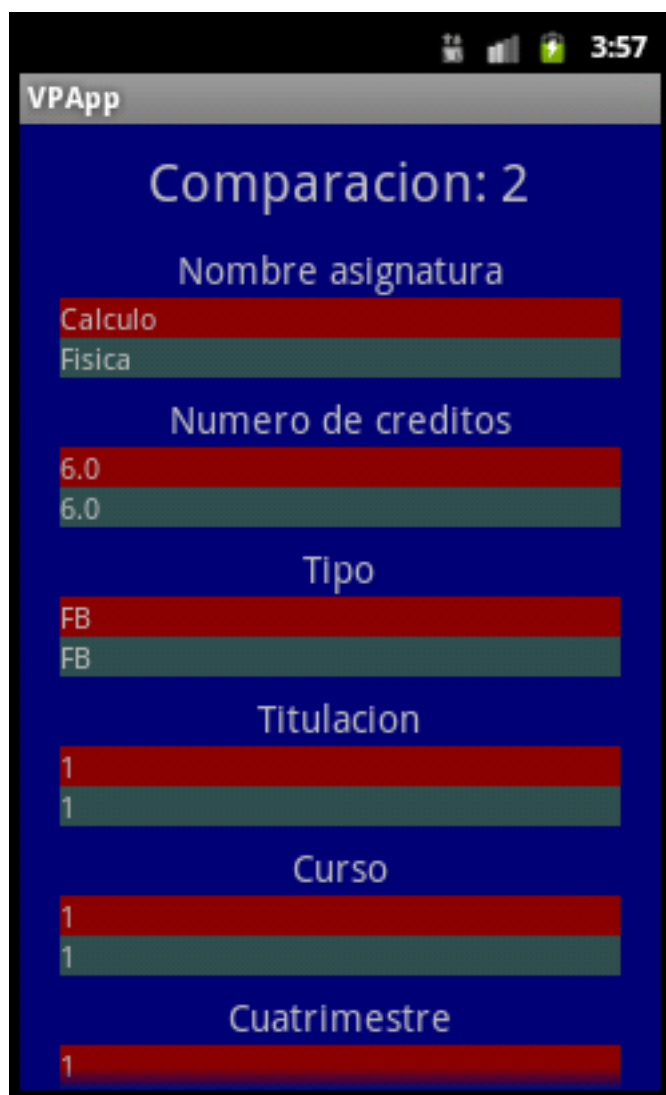


Ilustración 55: Pantalla de comparación de asignaturas

11.1.6 Filtrado del listado de asignaturas

Permite establecer un criterio por el cual toda asignatura que no lo cumpla no será mostrada en el listado de asignaturas. La pantalla en cuestión es la siguiente:

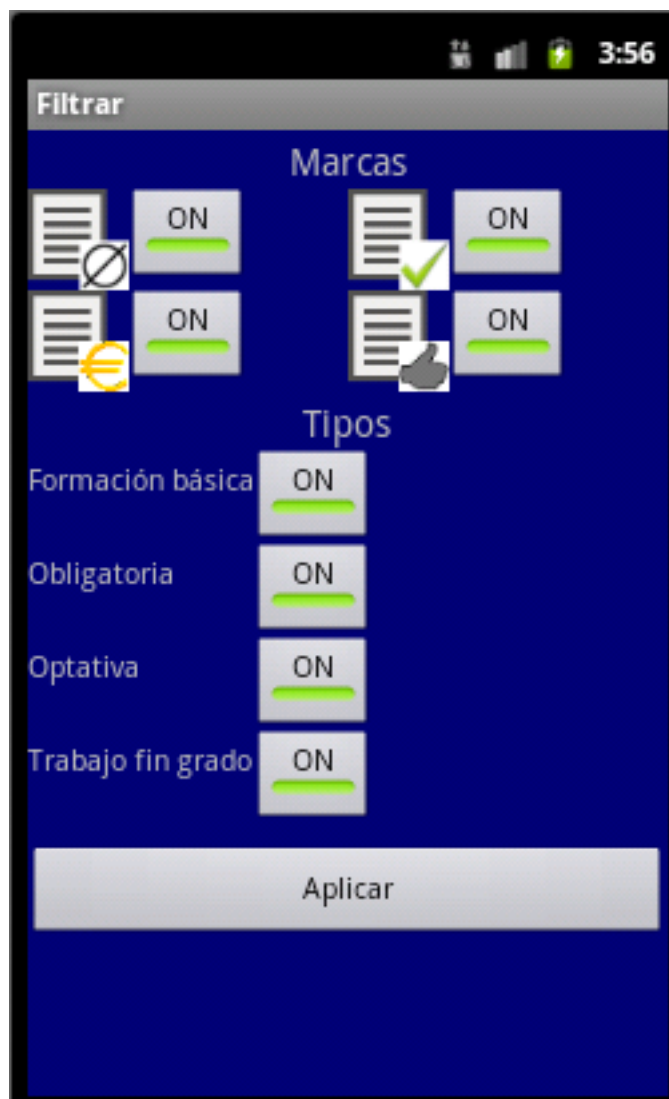


Ilustración 56: Filtro del listado de asignaturas

11.1.7 Configuración

Esta pantalla permite configurar la dirección web del servidor que proporciona acceso al listado de planes de estudio y que es el encargado de proveer de la información de titulaciones y asignaturas.

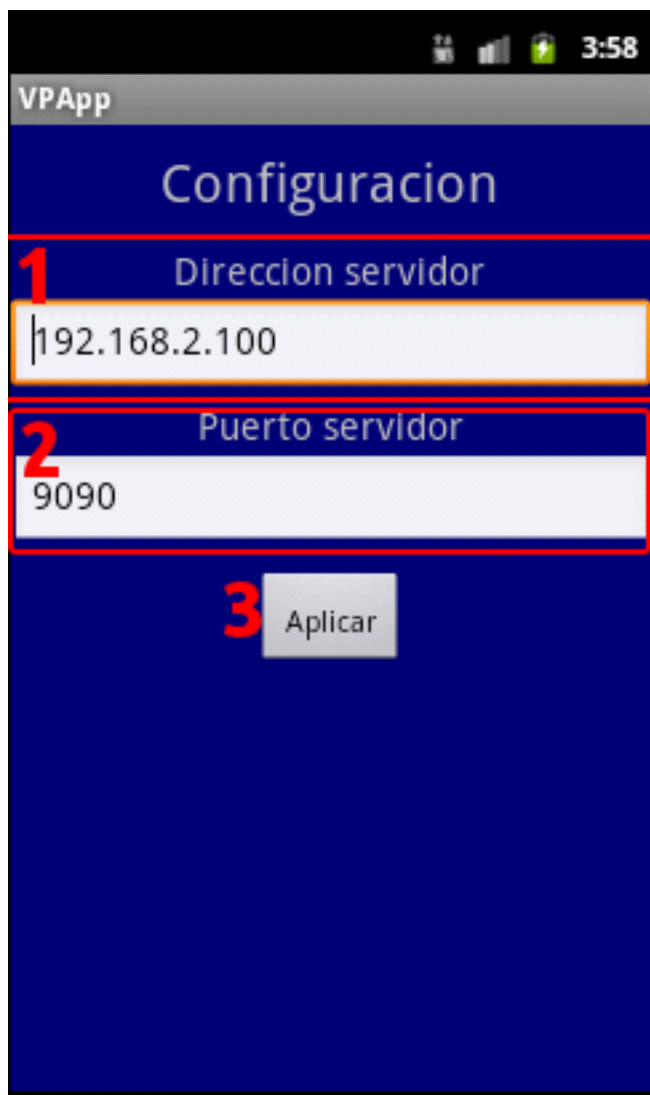


Ilustración 57: Pantalla de configuración

La funcionalidad de cada uno de los elementos es:

- El elemento de configuración de la URL del servidor, marcada con el número 1, permite introducir la URL del servidor que sirve los datos a la aplicación.
- Mediante el elemento número 2 se establece en que puerto de la anterior dirección se encuentra el servidor de datos.
- La configuración no se aplica hasta que el botón, identificado con el número 3, se pulsa.

Tanto la URL del servidor como el puerto deben ser los adecuados para que la aplicación funcione correctamente.

11.1.8 Pantalla de importar titulación



Mediante esta pantalla es posible importar una nueva titulación que no este disponible en el servidor. En el elemento identificado con el número 1 se debe introducir la URL de la asignatura a importar y al pulsar el botón identificado con el número 2 se realiza la importación.



Ilustración 58: Pantalla de importación de titulación

11.1.9 Pantalla acerca de



Muestra información sobre la aplicación. Concretamente se muestra el nombre de la aplicación y el autor de la misma.

Ilustración 59: Pantalla acerca de

11.2 Uso de la aplicación

En esta sección se muestra el uso de la aplicación según las acciones que se quieran realizar. Se presupone que el usuario ya ha configurado correctamente la aplicación según lo descrito en el apartado anterior.

11.2.1 Visualizar un plan de estudios

Suponiendo que no hay asignaturas anteriormente obtenidas y que el usuario se encuentra en la pantalla de listado de asignaturas, se deberá acceder a la opción del menú de ampliar búsqueda. Tras lo cual en la pantalla de buscar asignaturas se deberá seleccionar la titulación y los cursos de los cuales se desean obtener las asignaturas. Por último se deberá pulsar el botón buscar de la misma pantalla.

11.2.2 Visualizar el detalle de una asignatura y los comentarios de la misma

Teniendo la asignatura de la cual se desea visualizar su detalle y sus comentarios mostrada en el listado de asignaturas, se deberá pulsar sobre el nombre de la misma.

Una vez dentro del detalle de la asignatura pulsando el menú se podrá acceder a la opción de visualización de los comentarios sobre dicha asignatura.

11.2.3 Marcar una asignatura

Estando en la pantalla de detalle de una asignatura según los pasos descritos en la opción anterior, pulsar en menú y seleccionar la opción de marcar asignatura. Posteriormente sólo se deberá pulsar la marca que se quiera asignar a la asignatura.

11.2.4 Filtrar el listado de asignaturas

Estando en la pantalla de listado de asignaturas, pulsando el botón del filtrado se accederá a la pantalla de filtrar. En ella se muestran las distintas marcas que puede asignarse a una asignatura junto a un botón que estará apagado o encendido. También se muestran los distintos tipos de asignaturas acompañados de un botón de apagado o encendido.

Solo se listarán las asignaturas cuya marca y tipo estén encendidas en el filtro.

11.2.5 Comparar varias asignaturas

En la pantalla de listado de asignaturas seleccionar las checkbox de las asignaturas que se desean comparar, no superando seis asignaturas seleccionadas. En caso de superar seis asignaturas seleccionadas sólo se compararán seis de ellas.

Una vez seleccionadas pulsar sobre el botón de comparar.

11.2.6 Importar un plan de estudios

Desde la pantalla de listado de asignaturas pulsar sobre el botón de importar e introducir en la nueva pantalla la URL de titulación que se desea importar, tras ello pulsar el botón de importar.